09/2002 PC Games Hardware
Österreich € 4,20 Schweiz sfr 7,60 Dänemark dkr 39,- Italien/Spanien/Portugal/Frankreich/Griechenland € 5,30 Holland/Belgien/Luxemburg € 4,60
€ 3,90
TESTS ■ TIPPS ■ TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

WARCRAFT 3: DER TUNING-GUIDE
Mehr Leistung im Kampf gegen Orks!

TOP-THEMEN

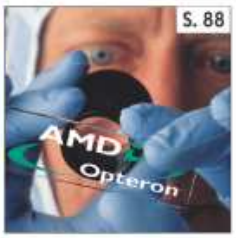
MARKTÜBERSICHT
u. a. Festplatten, TFT-Monitore, Gehäuse & Grafikkarten

PRAXIS
Athlon XP T-Bred übertaktet (+ Video!), endlich Schluss mit Dialer-Attacken!

S. 24/30

Ati schlägt zurück!

Radeon 9000/9700: Erste Tests und Topsecret-Wissen zur 3D-Sensation!



S. 88

Der Hammer kommt!

Wichtig zu wissen: Die neuesten Infos zum Mega-Prozessor von AMD!

S. 70

Preis-Leistungs-Tipps

Keinen Euro zu viel: Hardware-empfehlungen mit Geldsparpotenzial!

CD-ROM
650 MB Treiber, Tools & Updates

EXKLUSIV:

Video: Athlon-Tuning
So übertakten Sie den Palomino und T-Bred!

Netzteil-Rechner
Berechnen Sie den Strombedarf per Excel-Datei!

Monitor optimieren
Bildschirm perfekt eingestellt mit PCGH-Farbtest!

FREEWARE-TOOLS:

DirectX 8.1b
Die neue Version des Microsoft-Multimediapaketes!

PC Inspector 3.0
So lassen sich gelöschte Daten wiederherstellen!

Refresh Force
Nie wieder Probleme mit dem 60-Hertz-Bug!

TEST-SOFTWARE:

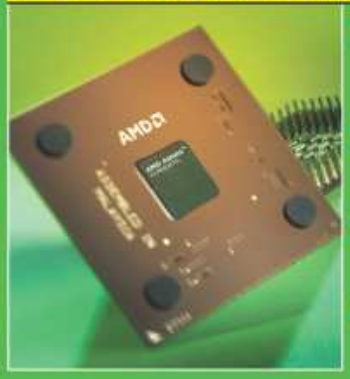
Ink Saver
Druckkosten sparen: 30 Tage kostenlos testen!

Backprotection 2002
So sichern Sie Ihren Rechner vor Fremdzugriffen!

OPTIMALE PRAXISHILFE

TOP 40 SEITEN PC-TIPPS

PC-PROBLEME IN DEN GRIFF KRIEGEN!



- **Geniale Bildqualität:** 2D, 3D und Video endlich optimiert!
- **PLUS:** So übertakten Sie Schritt für Schritt den Athlon XP!
- **PLUS:** Netzteil klipp und klar: So viel Leistung brauchen Sie!
- **PCI & USB:** So tricksen Sie Ihren instabilen Rechner aus!

4 195338 403909 09

WIR STELLEN AUS!
Halle 3 Stand D20
GAMES CONVENTION
29. August bis 01. September 2002

HITMAN 2™
SILENT ASSASSIN

AB SEPTEMBER IM HANDEL

Io-Interactive
PC CD
XBOX
PlayStation.2
SAMSUNG BEST VIEWED WITH...
AMD BEST PLAYED WITH...
EAX ADVANCED HD
EIDOS INTERACTIVE www.eidos.com

Hitman 2: Silent Assassin © I.O Interactive A/S, 2002. Developed by I.O Interactive A/S. Published by Eidos Interactive Limited. Hitman 2: Silent Assassin is a trademark of Eidos Interactive Limited. All rights reserved.

PC Games 09/02 Grafikkarte RZ 15.07.2002 11:54 Uhr Seite 1

GeForce 4 Ti Series

Enter Multimedia the Titanium Way

GAMES CONVENTION

Leipzig
29.08.-01.09.2002
Halle 3, Stand E24
www.gc-germany.com

Hardware AWARD

G4Ti4200-TD64
- Geforce 4™ Ti4200 GPU
- 250 MHz Chiptakt/ 513 MHz Speichertakt
- 64 MB DDR Speicher
- DVI-VGA Adapter
- MSI DVD-Software
- 3 Spielevollversionen: Aquanox, NOLF, Sacrifice
- 7 weitere Spieledemos
- *MSI 3D! Turbo Experience* Tuning-Tool

G4Ti4200-TD128
- Geforce 4™ Ti4200 GPU
- 250 MHz Chiptakt/ 444 MHz Speichertakt
- 128 MB DDR Speicher
- DVI-VGA Adapter
- MSI DVD-Software
- 3 Spielevollversionen: Aquanox, NOLF, Sacrifice
- 7 weitere Spieledemos
- *MSI 3D! Turbo Experience* Tuning-Tool

Alternate Computerversand GmbH • Fon (0 64 03) 90 50 10 • www.alternate.de
Atelco Computer Event GmbH • Fon (08 00) 11 44-4 44 • www.atelco.de
comtech Computersysteme GmbH • Fon (0 18 05) 08 07 00 (12 Ct./Min.) • www.comtech.de
PC Spezialist Franchise AG • Fon (05 21) 96 96-2 00 • www2.pcspezialist.de
Weitere Bezugsquellen finden Sie auf der MSI-Website!

MSI™

Link to the Future

Treiber, Infos, Datenblätter–melden Sie sich im MSI PORTAL auf der Website von MSI an!

www.msi-computer.de

Alle eingetragenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen und Organisationen. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Probedruck

Von Aktienkursen und Überstunden

Der Juli im Schnelldurchlauf: Was passierte auf dem PC-Markt? Und was beschäftigte die Redakteure von PC Games Hardware diesen Monat?

Der Hardware-Markt: Oh weh, AMD. Die Berg-und-Tal-Fahrt beim Aktienkurs wird durch zwei Gewinnwarnungen (Börsendeutsch für Verlustankündigung) angetrieben. Dafür werden endlich die ersten T-Bred-Athlons bei den Händlern gesichtet. Mitte Juli geht es dann Schlag auf Schlag. Erst kündigt Nvidia den Nforce 2 offiziell am 16.7. an, dann lässt Ati die Katze aus dem Sack und enthüllt den Radeon 9000 und 9700. Letzterer ist zwar ein DirectX-9-Chipsatz, muss allerdings beim geplanten Start im September vorerst ohne die passende 3D-Schnittstelle auskommen. Die will Microsoft nach letztem Kenntnisstand im Oktober freigeben. Was vergessen? Die Parhelias von Matrox sind ebenfalls im Handel aufgeschlagen. Freilich immer noch ohne Win9x-Treiber, weshalb die Redaktion auch diese Ausgabe auf eine endgültige Wertung verzichtet.

Redaktion intern: Der Juli hat es in sich. Während andere am Badesee liegen, muss die Redaktion Überstunden schieben. Sie fragen, wofür? Die nächste Ausgabe wird in einem völlig neuem Look erstrahlen, mit neuen Rubriken, frischen Ideen, mehr Service, mehr Übersicht – eben mehr Hardware. Und die Ausgabe darauf ist die Zwei-Jahres-Jubiläumsnummer, was selbstverständlich mit einem gigantischen Gewinnspiel gebührend gefeiert wird. In der aktuellen Ausgabe sollten Sie sich die sensationellen Abo-Prämien anschauen. Ob neuer CPU-Kühler, Werkzeugset, *Warcraft 3* oder Sonderheft: Hier findet jeder das Passende.

THILO BAYER
CHEFREDAKTEUR
PC GAMES HARDWARE

Viel Spaß mit der neuen Ausgabe wünscht Ihnen ...

Probleme mit dem Spielerechner? PC Games Hardware **hilft weiter.**

Mit den Praxis-Artikeln im Heft können wir zwar vielen Lesern helfen, so manche ganz persönliche Hardware-Probleme bleiben aber immer ungelöst. Für diesen Fall bieten wir Ihnen ab sofort eine kostenpflichtige Hotline an, bei der Sie Ihre PC-Sorgen loswerden können.

Tel.: 0190/82 46 66*
Täglich von 7 bis 24 Uhr

Wenn Sie dagegen Fragen zu einem bestimmten Spiel haben, sollten Sie folgende Nummer wählen und sich beraten lassen:

Tel.: 0190/82 46 54*
Täglich von 8 bis 24 Uhr

* Ein Anruf bei diesen Hotlines kostet jeweils € 1,86 pro Minute.

PC GAMES HARDWARE IM WEB

Passend zum Heft präsentieren wir Ihnen im Internet unter

www.pcgameshardware.de

Neuigkeiten zur aktuellen Ausgabe.

Hier finden Sie aktuelle News aus der Hardware-Szene, Downloads, Artikel-Archive und unseren Community-Bereich.

Praxis:
Bildqualität optimieren

Ob 2D, 3D oder Video:
Wir liefern die besten Tipps zur Bildoptimierung!

Marktübersicht:
Preis-Leistungs-Sieger

Rubriken

5 Editorial
6 Inhalt Heft
8 Inhalt CD-ROM
10 Impressum/Das Team

Aktuell

12 Grafik
14 Infrastruktur
16 Sound
18 Vermischte News
20 Overclocking
22 Spiele
24 Feature: Ati Radeon 9700
26 Feature: Nvidia Nforce 2

Test

30 Radeon 9000 (Pro)
32 Koolance Wasserkühlungs-Tower
34 P4-Mainboard mit Sis 645
36 USB-Hubs
38 Grafikkarten mit G4 Ti-4200
40 Neue Mainboards
41 Philips Monroe
42 Vermischte Tests
43 Vermischte Tests
44 Vermischte Tests
45 Vermischte Tests

Marktübersicht

46 Marktübersicht: Festplatten
52 Marktübersicht: Big-Tower-Gehäuse
58 Marktübersicht: TFT-Monitore
64 Marktübersicht: Kabellose Eingabegeräte
70 Marktübersicht: Preis-Leistungs-Sieger

Blickpunkt

84 Hardware-Shopping in Japan
88 AMD Hammer

Spiele

92 Startseite
93 Hardware-Anforderungen von Spielen
94 Spiele in der Entwicklung
98 Feature: Spiele-Engines
104 Tests: Warcraft 3, Arx Fatalis, Flashpoint Resistance
106 Tuning Startseite
107 Tuning Flashpoint Resistance
108 Tuning Warcraft 3

Praxis

112 Startseite
113 Tipps aus dem Testlabor
114 Die beste Freeware
116 Optimal aufrüsten: Gehäuse
118 Dauertest: Vobis TFT-Monitor
120 Perfekte Bildqualität: 2D, 3D, Video
126 Athlon-Overclocking
130 PCI-Probleme im Griff
134 Energieverbrauch berechnen
136 USB-Probleme gelöst
140 Der sichere PC
144 Treiber: 4in1 4.40, DirectX 8.1b
145 Treibertabelle

Wissen

146 Startseite
147 Welt der Hardware: TV-Tuner
150 Grafik-Programmiersprachen
154 Speicher-Technologien von morgen
158 Erfolgsgeschichte des PCs

Inter.Net

162 Startseite
163 Webguide: Preisvergleich-Webseiten
164 E-Mail-Anbieter im Vergleich

Service

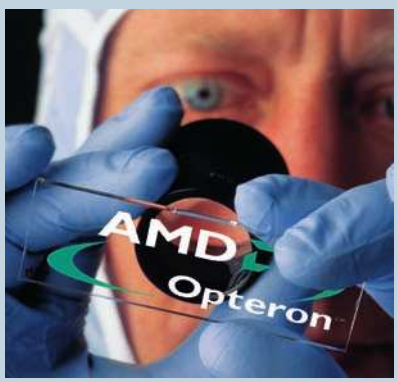
28 Testkonzepte der Redaktion
166 Gewinnspiel
168 Einkaufsführer Grafik
170 Einkaufsführer CPUs
171 Einkaufsführer Mainboards
172 Einkaufsführer Sound
173 Einkaufsführer Laufwerke
174 Einkaufsführer Eingabegeräte
176 Einkaufsführer Spielecontroller
178 Spiele-PCs des Monats
184 Lesereinsendungen
186 Herstellerliste
194 Vorschau auf die nächste Ausgabe

Hardware Impressionen

Chris Gögelein ist hammerhart

Kaum ein Prozessor bewegt die Spielergemeinde mehr als die Hammer-Reihe von AMD. Was steckt hinter dem 64-Bit-Prozessor? Mehr Infos ...

... auf Seite 88



Dirk Gooding legt Orks tiefer

Warcraft 3 hat gute Chancen auf den Titel „Spiel des Jahres". Wie Sie dem Meisterwerk von Blizzard auch auf Ihrem Rechner die Sporen geben? Mehr Infos ...

... auf Seite 108

Überblick: CD-Highlights

Die besten Treiber, Tools und Videos der Heft-CD im Überblick

[SPECIAL]

- Bildqualität optimieren: die wichtigsten Tools + interaktive Testscreens

[VIDEO]

- Athlon-XP-Overclocking: Wir zeigen Ihnen, wie Sie die neuen Athlon-CPUs übertakten.

[SPIELEBEREICH]

- Patches: Black & White 1.20, Duke Nukem MP 1.01, Warcraft 3 v1.01, GTA 3 1.1 (Sound-Update 1.0), Civilization III 1.21f, Port Royale 1.15, Morrowind 1.1.0605
- Demos: Duke Nukem Manhattan Project und Vivid Image's Actor Demo 1.01

[TOOLS]

- 150 MB Tools: Backprotection 2002 Pro Demo, Jaws PDF Creator 2.11, TVgenial 2.2, TweakXP 1.34.1, RivaTuner 2.0 RC 11, Tune-Me XP Demo, Opera 6.04 (d), Slowview, Musicmatch Jukebox Basic 7.2 (d), Windows Media Player 7.1, 0190 Warner 2.13, Hot CPU Tester Lite 3.3, CPUCool 7.11

[TREIBER]

- 350 MB Treiber: Neue Logitech Mouseware 9.61; Detonator-Version 29.42; aktuelle Monitortreiber für optimale Bildqualität

Beim Drucken sparen

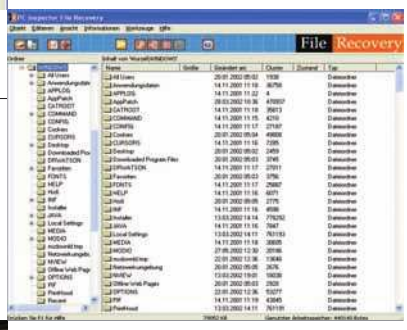
Mit Inksaver wird weniger Tinte beim Drucken verbraucht.

Inksaver steuert, wie viel Tinte Ihr Drucker verwendet. Damit halten die Tintenpatronen länger, auch dann, wenn Sie mit der höchsten Auflösung drucken.

Hilfe bei Datenverlust

PC Inspector File Recovery 3.0 stellt gelöschte Dateien wieder her.

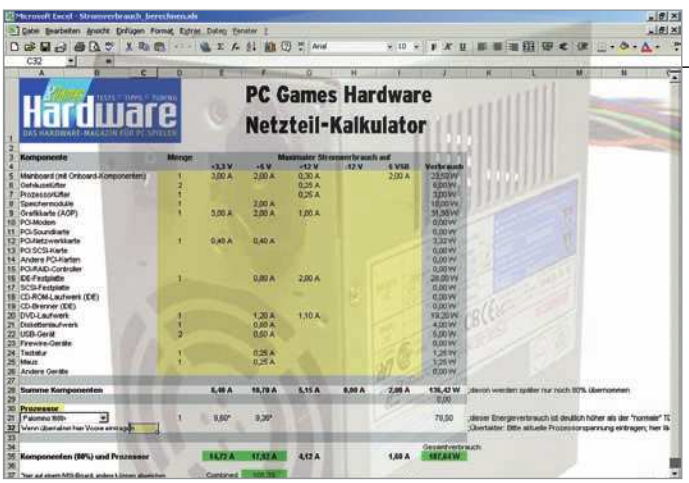
Die Software der Firma Carvar rettet selbstständig Daten von Festplatten und Wechsel-Laufwerken, auch wenn die FAT oder Partitionstabelle zerstört oder gelöscht wurde.



Virtuelle Physik

Erleben Sie mit Vivid Image's Actor Demo Gravitation am PC.

In einem virtuellen Raum können Sie mit der Maus Schränke, Truhen oder Regale umwerfen. Zusätzlich kann die Gravitation abgeschaltet werden – alle Gegenstände fliegen wie im Weltall umher.



Top-CD-Inhalt

Nur auf dieser CD: Der Netzteil-Rechner

Wissen Sie, ob Ihr Netzteil genug Strom für die im PC eingebauten Komponenten liefert?

Häufige Ursache für instabile Computer ist ein zu schwaches Netzteil. PC Games Hardware hat mit Unterstützung der Firma AMD eine Excel-Tabelle erstellt, mit der Sie einfach den Strombedarf des eigenen PCs errechnen können. Dazu müssen Sie „Stromverbrauch berechnen" unter „Service" – „Special" öffnen und mithilfe der Anweisungen ausfüllen.

Artwork from „Neverwinter Nights“

Mit dieser Hardware bringen Sie Ihre Software verdammt nah an die

Realität

PC-SPEZIALIST GAME TOWER
Intel® Pentium® 4 Prozessor 2,26 GHz

• Intel® Pentium® 4 Prozessor mit 2,26 GHz • Markenmainboard 5x PCI, 1 (4x) AGP, 3x DIMM, USB etc. • 256 MB superschneller DDR-RAM Markenspeicher • Grafikkarte powered by NVIDIA GeForce 4 Ti 4200 mit 64 MB und TV-Out • 120 GB Markenfestplatte mit UDMA 100 und 5400 U/Min. • schneller 48 x 12 x 48 x CD-Brenner mit Buffer Underrun Technologie – Ihrem Schutz vor verbrannten CDs • schnelles 16x DVD Laufwerk • Firewire Controller • 16 Bit 3D Stereo Sound • Diskettenlaufwerk: 3,5" • PC-SPEZIALIST Qualitäts Scroll Maus und Tastatur • Qualitätsgehäuse mit leistungsstarkem 350 Watt Netzteil • 24 Monate Gewährleistung

1222,-

Servicekauf möglich: 24 x 57,- Euro*

Lautsprecher Set Logitech Z540 **99,-**

4.1 Surround-Sound-System mit 40 Watt für ein intensiveres Spielerlebnis. Der revolutionäre Zweikammer-Subwoofer bietet im Vergleich mit ähnlichen Systemen die doppelte Bassleistung.

*Servicekauf: Einfach Personalausweis sowie gültige EC- oder Visa-Karte mitbringen und individuell die Raten und die Laufzeit bestimmen. Abwicklung über CC-Bank. Effektiver Jahreszins 9,9%

Alle Preise sind Euro-Preise und unverbindliche Preisempfehlungen. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Sortiment ist nicht in allen Stores verfügbar.

PC® SPEZIALIST

Computing // Mobility // Digital Image // Video & DVD // Music // www.pcspezialist.de

Deutschland: 02625 Bautzen, fon 0 35 91/48 00 91 • 06847 Dessau, fon 03 40/66 13 66 • 07407 Rudolstadt, fon 0 36 72/3 49 20 • 07743 Jena, fon 0 36 41/53000 • 08060 Zwickau, fon 03 75/589 99-0 • 09599 Freiberg, fon 0 37 31/45 90 85 • 12555 Berlin, fon 0 30/65 26 11 00 • 14467 Potsdam, fon 03 31/29 85 20 • 16225 Eberswalde, fon 0 33 34/21 29 24 • 17033 Neubrandenburg, fon 03 95/36 32 10 • 17489 Greifswald, fon 0 38 34/88 92 66 • 18146 Rostock, fon 03 81/6 86 68 80 • 18435 Stralsund, fon 0 38 31/38 31 18 • 21339 Lüneburg, fon 04 131/20 76 10 • 23554 Lübeck, fon 04 51/48 42 10 • 23966 Wismar, fon 0 38 41/63 20-0 • 26133 Oldenburg, fon 04 41/36 14 84-0 • 27576 Bremerhaven, fon 04 71/3 08 19 24 - 0 • 30449 Hannover, fon 05 11/45 10 61 • 32257 Bünde, fon 0 52 23/1 83 77-0 • 32425 Minden, fon 05 71/64 6130 • 33100 Paderborn, fon 0 52 51/500 100 **XL** • 33609 Bielefeld, fon 05 21/96 96-0 **XL** • 34497 Korbach, fon 0 56 31/50 169-0 • 38102 Braunschweig, fon 05 31/2 81 040 **XL** • 42651 Solingen, fon 02 12/22 23 70 • 44143 Dortmund, fon 02 31/5 60 04 92 • 44575 Castrop-Rauxel, fon 0 23 05/1 80 43 • 46284 Dorsten, fon 023 62/9 93 70 • 48145 Münster, fon 02 51/1 33 99-0 • 49082 Osnabrück, fon 05 41/5 00 98-0 • 50968 Köln, fon 0221/34 80 20 • 54294 Trier, fon 06 51/8 28 99-0 • 54416 Wittlich, fon 0 65 71/14 69-0 • 55218 Ingelheim, fon 0 61 32/7 89 50 • 55252 Mainz/ Kastel, fon 0 61 34/18 55-0 • 55543 Bad Kreuznach, fon 06 71/8 96 66-0 • 55743 Idar-Oberstein, fon 0 67 81/360 560 • 57078 Siegen, fon 02 71/88 09 1-0 • 58097 Hagen, fon 0 23 31/80 81 88 • 60489 Frankfurt/Rödelheim, fon 0 69/97 88 70 **XL** • 61169 Friedberg, fon 0 60 31/72180 **NEU** • 63067 Offenbach,fon 0 69/8 00 70 80 • 63452 Hanau, fon 0 61 81/98 3 93-0 • 63743 Aschaffenburg, fon 0 60 21/31 09 50 • 66121 Saarbrücken, fon 06 81/68 57 01 17 o. 118 • 66538 Neunkirchen, fon 0 68 21/47 00 4 • 66740 Saarlouis, fon 0 68 31/4 89 66 0 • 78224 Singen, fon 0 77 31/99 47-0 • 78467 Konstanz, fon 0 75 31/99 44-0 • 81377 München-Süd, fon 0 89/71 06 68-0 **XL** • 82205 Gilching, fon 0 81 05/3 76 10 • 83059 Rosenheim/Kolbermoor, fon 0 80 31/29 90 29 • 85055 Ingolstadt, fon 08 41/9 51 32 90 • 85354 Freising, fon 08 16 1/4 29 00 • 86154 Augsburg, fon 08 21/4110 41 • 88045 Friedrichshafen, fon 0 75 41/3 78 66 70 • 88131 Lindau, fon 0 83 82/27 57-0 • 88212 Ravensburg, fon 07 51/36 35-10 • 89231 Neu-Ulm, fon 07 31/72 36 63 • 90489 Nürnberg, fon 09 11/9 55 120 • 91052 Erlangen, fon 0 91 31/16 03 60 • 92318 Neumarkt i. d. Opf., fon 0 91 81/29 32-0 • 93059 Regensburg, fon 09 41/46 5160 • 94036 Passau, fon 08 51/490 38 68 • 95032 Hof, fon 0 92 81/7955-00 • 95448 Bayreuth, fon 0 92 1/78 518-0 • 99099 Erfurt, fon 03 61/4 27 460 • 99867 Gotha, fon 0 36 21/42 46-0 **Luxembourg:** 8009 Luxembourg, fon 0 03 52/3161 54-1 • **PC-SPEZIALIST Stützpunkthändler:** Berlin JE Computer Eddy&Friends GmbH • 10319 B-Lichtenberg, fon 0 30/51 09 78 20 • 10627 B-Charlottenburg, fon 0 30/3 27 43 74 • 10178 B-Mitte, fon 0 30/24 72 17 41 • 12161 B-Friedenau,fon 0 30/8 59 89-222 • 12277 B-Marienfelde, fon 0 30/72 32 52 48 • 12687 B-Marzahn, fon 0 30/93 49 31 30 • 13055 B-Hohenschönhausen, fon 0 30/9 76 00 751 • 13357 B-Wedding,fon 0 30/49 76 61 05 • 13507 B-Tegel, fon 0 30/4 33 03 32 • 14612 B-Falkensee, fon 0 33 22/23 77 40 • 24103 Kiel, Computer Contor Nord GmbH, fon 04 31/6 61 44 61 • 31515 Wunstorf, TriTec Computersysteme, fon 0 50 31/91 33 37 • 31528 Nienburg, TriTec Computersysteme, fon 0 50 21/9 74 90 • 35745 Herborn, bollmann.net GmbH, fon 0 27 72/4 75 70 • 42551 Velbert, Andreas Fenner, fon 0 20 51/3 18 80 • 59065 Hamm, ADC Elektronik, fon 0 23 81/5 94 72 • 71522 Backnang, JE5 Computer, fon 0 71 91/32 26-0 • 98693 Ilmenau, Concept Computermarkt Ilmenau GmbH, fon 0 36 77/67 89 31 • 99734 Nordhausen, Sytempartner Computervertriebsgesellschaft, fon 0 36 31/97 47 37 • Weitere PC-SPEZIALIST Stützpunkthändler finden Sie auf unserer Homepage.

Die **Redaktion**

Die hardwareerprobten Redaktionsmitglieder werden an dieser Stelle kurz vorgestellt.

Thilo Bayer

Seines Zeichens Chefredakteur, widmet sich den Grafikkarten.

Privater Rechner
Meine Spielekiste zeigt den sommerlichen Temperaturen die kalte Schulter – die Maßnahmen letzten Monat machen sich jetzt bezahlt. Aktuell beschäftige ich mich intensiv mit den Tücken des Dual-Monitor-Betriebs.

Ein LCD ...
... kommt für mich nur bedingt infrage. Strategiespiele kann ich zwar perfekt darauf spielen, bei 100-fps-Shootern schwächelt die Technik aber.

Dirk Gooding

Tätig als Redakteur, ist zuständig für den Spielesektor.

Privater Rechner
Meine Festplatte platzte trotz 40 GB Speichervolumen aus allen Nähten – eine größere musste her. Da ich mir keine superlaute Datenschleuder ins Haus holen wollte, entschied ich mich für eine Maxtor mit 80 GB und Quiet Drive Technology.

Ein LCD ...
... braucht man, wenn man wie ich nur wenig Platz auf seinem Schreibtisch hat.

Lars Craemer

Lars Craemer ist als Redakteur zuständig für Laufwerke, Overclocking und Testlabor.

Privater Rechner
Mein privater PC ist komplett gedämmt und alle Lüfter laufen gedrosselt – hier gibt es wenig zu basteln. Da ich den PC kaum benutze, habe ich eine mobile Lösung ins Auge gefasst.

Ein LCD ...
... habe ich, brauche ich aber eigentlich nicht. Meine nächste Investition wird ein Mountainbike sein, mit dem ich den Sommer genieße, solange es geht.

Kay Beinroth

Beschäftigt sich als Redakteur mit PC-Peripherie und Soundequipment.

Privater Rechner
Diesen Monat war ein neues Mainboard fällig. Meine MSI-Platine musste dem Gigabyte GA-7VRXP (KT333-Chipsatz) Platz machen. Das brachte einen Geschwindigkeitszuwachs des Gesamtsystems von satten zehn Prozent.

Ein LCD ...
... ist für mich erst mal kein Thema. Vor einem Vierteljahr habe ich mir erst einen Philips Brilliance 109P40 gekauft. Das Gerät leistet hervorragende Arbeit.

Marco Albert

Ist verantwortlich für Praxisartikel und die Heft-CD.

Privater Rechner
Da die 256 MB DDR-SDRAM nicht mehr ausreichten, musste ich mir noch einen 256er-Streifen kaufen. Die Festplattenzugriffe haben tatsächlich abgenommen – Windows XP läuft viel schneller.

Ein LCD ...
... hab ich schon länger, für Spiele wie *Warcraft III* oder *Serious Sam: The Second Encounter* ist mein 17-Zoll-LCD von CTX genau das Richtige. Farbbrillanz und Bildschärfe sind einfach genial.

Chris Gögelein

Arbeitet als stellv. Chefredakteur in den Bereichen CPU und Infrastruktur.

Privater Rechner
Langweilig unverändert ist mein Rechner diesen Monat: Athlon XP 1800+, Gigabyte 7DXR, Geforce3, 512 MB PC266-RAM und nach wie vor Win2k.

Ein LCD ...
... schmückt seit rund neun Monaten meinen Schreibtisch. Für schnelle Ego-Shooter ist der Bildschirm zu langsam, aber alles andere lässt sich hervorragend zocken. Ich möchte den brillanten Flachmann nicht mehr hergeben!

Oliver Haake

Oliver Haake kümmert sich um die Bereiche Software und Infrastruktur.

Privater Rechner
In diesem Monat hat sich an meinem privaten Rechenknecht nichts verändert: Es ist ein Athlon XP 2.000+ auf dem Epox 8K3A+ mit 512-MB-PC333-RAM und Geforce3 auf Windows XP Home. Mein 19-Zoll-AOC-Bildschirm leistet immer noch gute Dienste.

Ein LCD ...
... werde ich mir so schnell nicht kaufen, da sie mir noch zu teuer und für Spiele weniger geeignet sind.

Sascha Pilling

Redaktionsassistent, ist zuständig für Spieletuning und Hardware-Videos.

Privater Rechner
Mein aktuelles System ist veraltet. Deshalb spare ich auf einen neuen Computer. Sicher bin ich mir über die Komponenten noch nicht, aber meine Entscheidung tendiert eher zu einem soliden P4-System mit einer Geforce4.

Ein LCD ...
... wird es demnächst auch geben. Da ich nicht so viel Platz zur Verfügung habe, wäre ein solcher Monitor eine sinnvolle Neuanschaffung für mich.

Frank Mischkowski

Frank Mischkowski, Newsredakteur, kümmert sich um die Aktualisierung unserer Homepage.

Privater Rechner
Ich liebäugele mit einer Parhelia, um in den Triple-Head-Genuss zu kommen. Auf meinem Arbeitsrechner läuft bereits eine G450DH der Kanadier – wer einmal mit zwei Monitoren arbeitet, will dieses Feature nicht mehr missen.

Ein LCD ...
... kommt nicht in Frage. Ich habe genug Platz für meine CRTs, ein 19-Zöller bietet zum Bruchteil des TFT-Preises eine wesentlich bessere Bildqualität.

Manuskripte und Programme: Mit der Einsendung von Manuskripten jeder Art gibt der Verfasser die Zustimmung zur Veröffentlichung in den von der Verlagsgruppe herausgegebenen Publikationen.

Urheberrecht: Alle in PC Games Hardware veröffentlichten Beiträge bzw. Datenträger sind urheberrechtlich geschützt. Jegliche Reproduktion oder Nutzung bedarf der vorherigen ausdrücklichen und schriftlichen Genehmigung des Verlages. Die Benutzung und Installation der Datenträger erfolgt auf eigene Gefahr. Der Verlag übernimmt für Fehler, die durch die Benutzung der auf den Datenträgern enthaltenen Programme entstehen, keine Haftung. Die Programme stellen keine Entwicklung des Verlages dar, sondern sind Eigentum des Herstellers. Für den Inhalt der Programme sind die Autoren verantwortlich.

COMPUTEC MEDIA ist nicht verantwortlich für die inhaltliche Richtigkeit der Anzeigen und übernimmt keinerlei Verantwortung für in Anzeigen dargestellte Produkte und Dienstleistungen. Die Veröffentlichung von Anzeigen setzt nicht die Billigung der angebotenen Produkte und Service-Leistungen durch COMPUTEC MEDIA voraus.

Sollten Sie Beschwerden zu einem unserer Anzeigenkunden, seinen Produkten oder Dienstleistungen haben, bitten wir Sie, uns dies schriftlich mitzuteilen. Schreiben Sie unter Angabe des Magazins inkl. der Ausgabe und der Seitennummer, in dem die Anzeige erschienen ist, an:

COMPUTEC MEDIA SERVICES GmbH, Anschrift siehe links

Impressum

Anschrift der Redaktion:
COMPUTEC MEDIA
PC Games Hardware
Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth

E-Mail:
redaktion@pcgameshardware.de
Fax: 0911/2872-200

Vorstand:
Christian Geltenpoth (Vorsitzender), Niels Herrmann, Oliver Menne

Chefredaktion:
Thilo Bayer (*tb*) (V. i. S. d. P.)

Redaktion:
Dirk Gooding (*dg*), Christian Gögelein (*cg*), Lars Craemer (*lc*), Kay Beinroth (*kb*), Marco Albert (*ma*), Oliver Haake (*oh*), Frank Mischkowski (*fm*), Sascha Pilling (*sp*) (Assistenz)

Ständige freie Mitarbeiter:
Raphael Auf Der Maur, Melanie Reul, Jivko Seizov, Roland Neumeier, Daniel Hofmann, Tim Uphaus, Daniel Waadt, Andreas Weber

Textchef: Michael Ploog

Lektorat: Margit Koch, Birgit Bauer, Nicole Andert, Claudia Brose

Redaktion Cover-CD-ROM:
Jürgen Melzer (Leitung)

Layout:
Simon Schmid, Hans Strobel, Marco Leibetseder

Titelgestaltung & Grafische Konzeption: Simon Schmid

Bildredaktion: Albert Kraus

Art Director: Andreas Schulz

Fotograf: Thomas Riese

[ANZEIGENKONTAKT]
COMPUTEC MEDIA SERVICES GmbH
Dr.-Mack-Straße 77,
90762 Fürth
Tel.: +49 - 911/28 72 - 341
Fax: +49 - 911/28 72 - 241
E-Mail:
jasmin.zemsch@computec.de

Anzeigenleitung:
Thorsten Szameitat
thorsten.szameitat@computec.de

Anzeigenberatung:
Wolfgang Menne (V. i. S. d. P.)
Fax: +49 - 911/28 72 - 244
E-Mail:
wolfgang.menne@computec.de

Anzeigendisposition:
Andreas Klopfer
E-Mail:
andreas.klopfer@computec.de

Anca Stef
E-Mail: anca.stef@computec.de

Datenübertragung:
ISDN PC: +49 - 911/28 72 - 261
ISDN Mac: +49 - 911/28 72 - 260

[VERLAG]
COMPUTEC MEDIA AG
Dr.-Mack-Straße 77,
90762 Fürth

Produktion:
Martin Closmann (Leitung)

Vertriebsleitung:
Klaus-Peter Ritter

Werbeabteilung:
Martin Reimann (Leitung), Jeanette Haag

[VERTRIEB]
Burda Medien Vertrieb

[ABONNEMENT]
PC Games Hardware kostet im Abonnement mit CD-ROM € 43,20 für 12 Ausgaben. Im Ausland außer Österreich € 56,40. Österreich: € 50,20

Kundenservice (Inland und Ausland außer Österreich):
Computec Abo-Service
Postfach 1129; 23612 Stockelsdorf
Tel.: +49 451/49 06 - 700
Fax: +49 451/49 06 - 770
E-Mail: computec.abo@pvz.de

Abonnement Österreich:
Leserservice GmbH
St. Leonharder Straße 10
A-5081 Anif
Tel.: +43 6246/882 - 882
Fax: +43 6246/882 - 5277
E-Mail: bgenser@leserservice.at

ISSN/Pressepost:
PC Games Hardware wurden folgende ISSN- und Postvertriebsnummern zugeteilt:
VKZ: B 53384 | ISSN:1616-6922

[DRUCK]
Oberndorfer Druckerei GmbH; A-5110 Oberndorf bei Salzburg

Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e. V. (IVW), Bad Godesberg:

Verkaufte Auflage,
II. Quartal 2002:
85.545 Exemplare

PC Games | PC Action | Hardware | PlayZone | XZone | Kids Zone | N-Zone | MCV

Jetzt neu bei 1&1 Internet.DSL 20 und 1&1 Internet.DSL 100:

*DSL-Modems für 29,90 €!**

Bei Abschluss eines 12-Monatsvertrags.

Starten Sie jetzt mit 1&1 ins DSL-Highspeed-Internet!

In vielen Ortsnetzen können Sie heute bereits T-DSL nutzen. Prüfen Sie gleich die Verfügbarkeit im Internet.

1&1 ist der zweitgrößte Anbieter von DSL-Internet-Zugängen in Deutschland. Hunderttausende Kunden nutzen bereits 1&1 Internet.DSL und sind von der Schnelligkeit begeistert. Und von den vielen 1&1 Mehrwerten und den günstigen Tarifen – vom Zeittarif für 9,90 €/Monat* bis zur grenzenlosen Flatrate! Voraussetzung für die Nutzung von 1&1 Internet.DSL ist ein T-DSL-Anschluss der Deutschen Telekom AG, durch den weitere Kosten entstehen. 1&1 meldet Sie auf Wunsch gerne dazu an und übernimmt alle Anmelde-Formalitäten.

***1&1 Plus-Punkt:** Bei unseren Tarifen 1&1 Internet.DSL 20 und 1&1 Internet.DSL 100 können Sie jetzt noch günstiger einsteigen und bis zu 170,– €* sparen: Wenn Sie einen 12-Monatsvertrag abschließen, erhalten Sie ein DSL-Modem für supergünstige 29,90 €* statt für 199,90 € bzw. 149,90 €!*

*9,90 €/Monat inklusive 20 Freistunden im Monat, jede weitere Minute nur 0,5 Ct (0,98 Pf/Min.), keine bzw. 12 Monate Mindestlaufzeit, 1 Monat Kündigungsfrist. Modempreis 29,90 € nur bei 12 Monaten Mindestvertragslaufzeit für den Kunden sowie einer Neuanmeldung zu T-DSL.

***Weitere Infos und Direktanmeldung unter 01 80/5 60 54 05** (0,12 €/Min.) **oder im Internet:*

1&1

www.1und1.com/dsl

Sparkle: Geforce4 Ti-4600 mit Silent-Doppel-Lüfter!

Anstatt auf Sparpaket setzt Sparkle nun auf dicke Ausstattung.

Wer den taiwanischen Grafikkarten-Hersteller Sparkle (Vertrieb über Alternate) bisher nur als Abonnent auf Preis-Leistungs-Awards kannte, den dürfte die jüngste Produktankündigung überraschen. Die SP7200T6 Platinum basiert auf dem Geforce4 Ti-4600 mit Spezialdesign. Unter anderem fällt die Karte durch vergoldete Anschlüsse, ein blaues PCB sowie einen Sandwich-Kühlkörper mit zwei Lüftern auf. Die Lüfter rotieren mit 4.600 Umdrehungen/Minute und produzieren 30 dB(A) [Herstellerangabe]. Der Speicher soll laut Datenblatt mit effektiv 680 MHz laufen (Standard: 650 MHz). Mit Videokabeln, DVI-VGA-Adapter und einem Diagnosechip für Hardwareüberwachung wird das gelungene Paket abgerundet. Kostenpunkt: 399 Euro.

Hersteller: **Sparkle**
www.alternate.de
Preis: **€ 399,-**

SP7200T6 PLATINUM Auffällig ist der Doppellüfter mit vergleichsweise geringer Lautstärke sowie der Diagnosechip für die Überwachung von Spannung und Temperatur.

MEINUNGS MACHE

Thilo Bayer
Redakteur
Bereich Grafikkarten

So selbstbewusst wie beim Launch der Radeon-9x-Generation habe ich Ati noch nicht erlebt. Kein Wunder: Anstatt Papiertiger liefert Ati diesmal Fakten, die ersten Einsteiger-Karten sind schon im Testlabor aufgeschlagen. Das war auch schon anders, als Monate vor dem Verkaufsstart White Paper und Referenzboards verteilt wurden. Der einzige Wermutstropfen: Radeon-9700-Platinen werden vor dem Start von DirectX 9 veröffentlicht. Richtig unglücklich ist das Timing deswegen nicht, schließlich sind für dieses Jahr sowieso keine wichtigen DirectX-9-Spiele angekündigt. Viele Leser schielen vermutlich sowieso auf die Radeon-9000-Produkte. Das Fazit bisher: Radeon-9000-Beschleuniger sind aus Geschwindigkeitssicht vielleicht nicht das Maß aller Dinge, dafür bieten sie ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Beim Verhältnis zu den Spieleentwicklern muss Ati aber nachsitzen. Titel wie *Warcraft III* oder *GTA III* müssen einfach aus dem Stand ohne Darstellungsfehler laufen.

„Ati liefert endlich keine Papiertiger, sondern harte Fakten."

Ati: Die Radeon-Launchparty

Am 18.7. stellte Ati die brandneue Radeon-9x-Serie vor.

Mit einer völlig neuen Taktik hat Ati seine neue Grafikkarten-Generation vorgestellt. Anstatt die ungeduldige Kundschaft mit Technologieankündigungen hinzuhalten, präsentieren die Kanadier zum Launch diesmal lauffähige Produkte. Verkaufsstart der DirectX-8-Einsteigervariante Radeon 9000 (Pro) ist Ende Juli/Anfang August (Test auf Seite 30). Mit dabei sind Hersteller wie Hercules (Prophet-Serie), Gigabyte, Powercolor, Tyan (Tachyon-Reihe) und Sapphire (Atlantis-Serie). Karten mit Radeon 9000 (Takt: 250/400 MHz) liegen zwischen 120 und 140 Euro, die Pro-Varianten (Takt: 275/550 MHz) sind für 160 bis 190 Euro zu kaufen. Beschleuniger auf Basis des Radeon 9700 (ausführliche Vorschau auf Seite 24) werden ab September erwartet. Hercules wird vermutlich einer der Ersten sein, die liefern können. Immerhin gibt es schon eine Verpackung zu bewundern. Die Preise für 9700-Boliden dürften zwischen 450 und 500 Euro liegen. *(tb)*

Hersteller: **Ati**
www.ati.com
Preis: **$ 150,- bis 399,-**

3D PROPHET 9700 Die Monsterkarte von Hercules kommt mit 128 MB RAM an Bord.

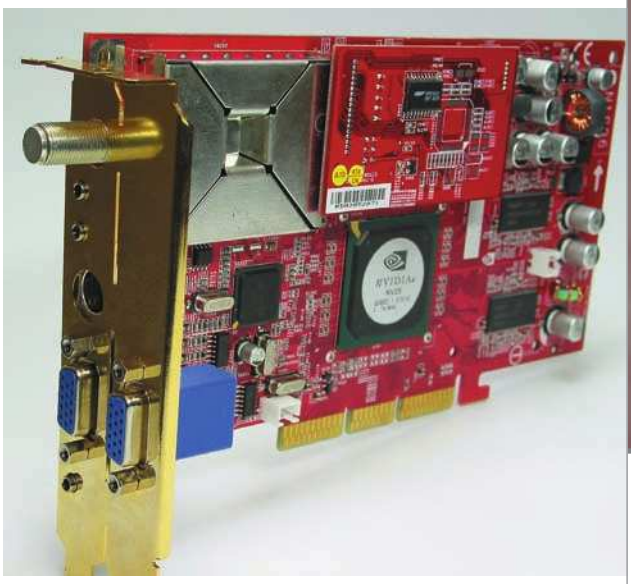
DEMO-STATION Ati demonstrierte die Fähigkeiten des Radeon 9700 mit 3D-Demos.

RADEON 9700 Ati greift mit dem 9700 vorerst den Geforce4 Ti-4600 an. Die Antwort von Nvidia kommt laut letzten Informationen noch dieses Jahr in Gestalt des NV30.

PRESSEPARTY Die PR-Frau für Europa, Rubeena Hussein, bei der Ati-Launchparty.

Geforce4 Ti: Neue Multimedia-Karten

Von MSI und Leadtek gibt es Geforce4-Ti-Beschleuniger mit satten Multimedia-Funktionen.



TV4200-VTP MSI bringt eine Ti-4200 mit integriertem TV-Tuner sowie einem zweiten VGA-Ausgang auf einem Doppelblech.

Multimedia Onboard kommt wieder in Mode. Den Beweis tritt MSI mit der TV4200-VTP an, einer Geforce4 Ti-4200 mit 64 MB RAM (3,6 ns), TV-Tuner (Conexant-Chip), Fernsteuerung und Dual-VGA-Ausgang auf einem festen zweiten Slotblech. Damit wird zwar ein PCI-Slot belegt, der erste nach dem AGP sollte aber sowieso frei bleiben. Leadtek zeigt ebenfalls Flagge mit der WinFast A 250 Ultra TD MyVIVO für 419 Euro (Geforce4 Ti-4600). Der Clou: die parallele Video-Wiedergabe und -Aufnahme in einem Overlay-Fenster. *(tb)*

Hersteller: **MSI, Leadtek**
www.msi-computer.de, www.leadtek.de
Preis: **Unbekannt, € 419,-**

Grafikkarten-Roadmap

	3. QUARTAL 2002	4. QUARTAL 2002
Grafikchip	**Ati Radeon 9700** Die Katze ist aus dem Sack: Verkaufsstart ist September, die Frequenzen liegen bei ca. 325 MHz Chip- und Speichertakt, die Bandbreite bei 20 GB/s.	**NV30** So viel steht fest: Nvidia wird noch dieses Jahr den NV25-Nachfolger NV30 starten. Mehr dürfen wir aus rechtlichen Gründen leider nicht sagen ;-)
Grafikchip	**Kyro II SE** Und es gibt ihn doch: Mit gigantischer Verspätung kommt der aufgebohrte Kyro-II-Nachfolger mit SE-Kürzel. Den Test gibt es in der nächsten PCGH.	**Ati Radeon 9500** Die DirectX-9-Einsteigervariante von Ati kommt noch 2002. Wir vermuten außer reduzierten Taktfrequenzen keine Änderungen gegenüber dem 9700.
Technologie	**S3 SavageXP** Die Spezifikationen des Desktop-Chips von S3 Graphics klingen eher unspannend, vielleicht sind die Karten zumindest preislich interessant.	**AGP 8X** Auf breiter Mainboard- und Grafikkartenfront wird sich AGP 8X erst im 4. Quartal durchsetzen. Auf dem Papier verdoppelt sich die AGP-Bandbreite.

Alle Angaben beruhen auf Schätzungen der Redaktion und sind keinesfalls verbindlich. Irrtümer vorbehalten.

John Carmack: Meinung zu Parhelia

Doom-3-Chefentwickler äußert sich negativ.

„Parhelia will run *Doom*" – so lautete der lapidare Kommentar von John Carmack in seinem Entwicklungstagebuch zu *Doom 3*. Allerdings schränkte der Programmierer diese Aussage mit dem Nachsatz ein, dass die Parhelia bei der Geschwindigkeit nicht mit Nvidia oder Ati konkurrieren könne. Vor allem das 256 Bit breite Speicher-Interface sei enttäuschend, 10 Bit Farbtiefe sowie die Kantenglättung seien uninteressant für Carmack. Bleibt zu hoffen, dass Carmack kein Spiegelbild für die allgemeine Akzeptanz bei Entwicklern ist. *(tb)*

Hersteller: **–**
www.webdog.org
Preis: **–**

Infineon: 900-MHz-RAM

Neuer Grafikkartenspeicher mit sensationellen Leistungsdaten.

Infineon hat einen Durchbruch beim Grafikkarten-RAM erreicht. Der neue 128-MBit-RAM in FBGA-Bauform kommt mit Frequenzen bis 450 MHz DDR (900 MHz effektiv) zurecht und unterstützt Speicherbus-Breiten von 32 bis 256 Bit. Dabei senkt Infineon sogar die anliegende Spannung von 2,5 auf 1,8 Volt. Mit den Leistungsdaten und dem Start der Massenproduktion im Oktober scheint der Speicher ideal zur kommenden NV30-Generation von Nvidia zu passen. *(tb)*

Hersteller: **Infineon**
www.infineon.com
Preis: **Unbekannt**

BGA-RAM Der neue Speicher erlaubt im Idealfall Durchsatzraten bis zu 28 GB/s.

TELEGRAMM

OPENGL 1.4 Während Microsoft Bedenken anmeldet, ob die OpenGL-Schnittstelle nicht eigene Patente verletzen würde, veröffentlicht Silicon Graphics die Version 1.4. Vor allem bei Echtzeitschatten will man mit OpenGL 1.4 neue Standards setzen, außerdem gehört die automatische Generierung von Mip Maps (Texturen in unterschiedlichen Auflösungen) zum Lieferumfang. Spannend wird der schwelende Streit zwischen Microsoft und Silicon Graphics bei OpenGL 2.0, hier sieht Microsoft bei Pixel Shadern die Gefahr von Patentverletzungen.
Info: www.sgi.com

POWERVR ROADMAP Um die PowerVR-Technologie ist es sehr still geworden. Ein Lebenszeichen gab es jetzt auf der Investoren-Webseite vom ImageTec, wo eine Roadmap kommender Grafikprodukte zu bewundern ist. Interessant ist eine „Series 5", die unter anderem auch als Mainboard-Chipsatz zum Einsatz kommen soll. Die „Series 4" (aka Kyro III) wird vermutlich nicht auf den Markt kommen, da immer noch kein Käufer der PowerVR-Lizenz gefunden wurde.
Info: www.imgtec.com/investor/investor.htm

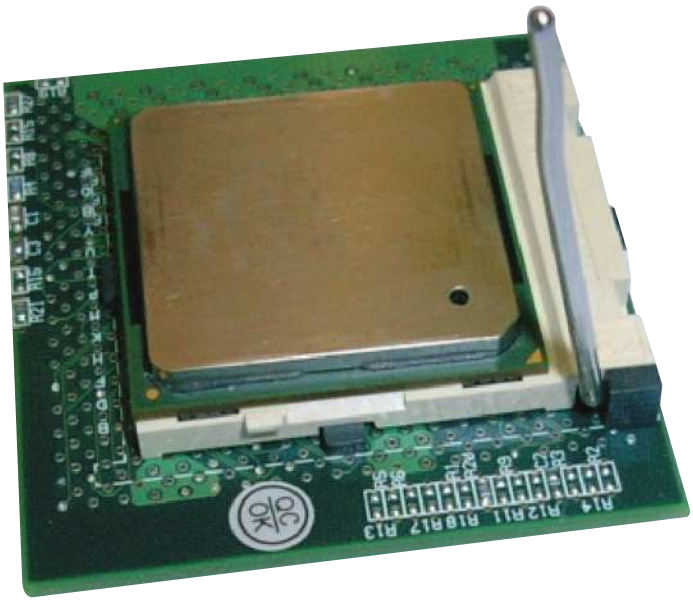
XABRE-UPDATE Bisher konnten wir noch keinen Hersteller finden, der uns eine finale Xabre-Grafikkarte zum Test anbietet. Derweil tauchten im Internet Bilder einer Asus-Xabre-Platine auf. Holger Schmidt von Asus zum Thema: „Asus setzte in der Vergangenheit auf Nvidia-Chipsätze und wird das auch in naher Zukunft tun." Die gezeigten Bilder sind also vermutlich eine Fälschung.
Info: www.ocworkbench.com

Prozessor-Adapter für Sockel-423-Platinen

Topgrade bringt Northwood-tauglichen Sockel-423-zu-478-Adapter.

Für Besitzer einer Sockel-423-Platine gibt es eine unverhoffte Aufrüst-Option: Topgrade will einen Adapter auf den Markt bringen, mit dem Sockel-478-Prozessoren auch auf älteren Mainboards eingesetzt werden können. Der Adapter unterstützt alle aktuellen Northwood-Prozessoren und wird mit einem speziellen Retention-Modul geliefert. Damit soll nach Angaben des Herstellers jeder Standardkühler passen. Die Prozessorspannung kann über einen DIP-Schalter geändert werden, selbst Übertakten soll möglich sein. „Der Adapter wird voraussichtlich Anfang August erscheinen", sagt Topgrade-Chef Gregor Mayer gegenüber PC Games Hardware. Der Preis liegt bei 82 Euro. *(cg)*

Hersteller: **Topgrade**
www.topgrade.de
Preis: € **82,-**



PROZESSOR-ADAPTER Der Adapter wird rund 80 Euro kosten.

TELEGRAMM

EINGESTIEGEN Mainboard-Hersteller Epox wird auf den Produktfamilien 8RDA+ und 8RGA+ erstmals Nvidia-Chipsätze verbauen. Für die „8RGA+"-Serie setzt Epox auf eine Lösung mit integriertem Geforce4-MX-Grafikkern, die „EP-8RDA+"-Reihe kommt ohne integrierte Grafik aus. Epox bietet optional einen Smart-I/O-Controller an, der kompatibel zu Smart Card, Memory Stick sowie SD-Speichermedien sein soll. Mit der Auslieferung will Epox im September beginnen.
Info: www.elito-epox.de

EINGEFÜHRT Auch Leadtek wird Nforce2-Platinen anbieten. Die Winfast-Nforce2-Serie umfasst das K7NCR18D, das K7NCR18G und das K7NCR18M. Wie alle Nforce2-Platinen werden AGP 8X, USB 2.0, ATA133 und Firewire unterstützt. Die Winfast-Boards sind mit einer Temperatur-Schutzschaltung („Over-Temperature-Shutdown-X-BIOS II") ausgestattet. Über Preise und Verfügbarkeit war bis Redaktionsschluss nichts bekannt.
Info: www.leadtek.de

EINGESPIELT Die Asus-Platinen A7A133, A7A266 und A7A266-E unterstützen jetzt auch neue Thoroughbred-Prozessoren. Seit Mitte Juli gibt es ein entsprechendes BIOS-Update, welches die Platinen auf den neuesten Stand bringt. Das aktuelle BIOS trägt die Versionsnummer 1012, garantiert aber noch nicht, dass der „T-Bred" auch wirklich läuft: Das A7A133 muss in der Revision 1.00 vorliegen, das A7A266 in 1.10 und das A7A266-E in Revision 1.11.
Info: www.asuscom.de

VIA stellt neuen Pentium-4-Chipsatz vor

P4X400 unterstützt AGP8X, PC400-Speicher und USB 2.0.

Noch bietet kaum ein Hersteller Pentium-4-Platinen mit P4X-333-Chipsatz an, da stellt VIA schon den Nachfolger P4X400 vor: Die Northbridge bietet jetzt AGP-8X-Support und unterstützt PC400-Speicher, der bei 200 MHz Takt mit doppelter Datenrate arbeitet. Als Southbridge verwendet VIA den 8235-Baustein. Der Chip unterstützt DMA/133 und sechs USB-2.0-Anschlüsse. Später wird die Southbridge als 8235A zwei Serial-ATA-Kanäle bieten. Außerdem will VIA einige PCI-Fehler bereinigt haben, darunter die Burst-Schwäche bei PCI-Transfers. Nach wie vor streitet VIA mit Intel darüber, ob die Lizenz zum Bau von P4-Chipsätzen gültig ist. Wegen der unklaren Rechtslage halten sich die meisten Mainboard-Hersteller bislang zurück. *(cg)*

Hersteller: **VIA**
www.viatech.de
Preis: **-**

P4X400-CHIPSATZ VIA bietet mit dem P4X400 AGP8X-Unterstützung.

Barton: Kein höherer FSB

Thoroughbred-Nachfolger soll mit 133 MHz FSB-Takt laufen.

AMD wird den Front-Side-Bustakt des Thoroughbred-Nachfolgers „Barton" offenbar bei 133 MHz belassen. „Eine Erhöhung des FSB ist derzeit nicht geplant", sagte AMD-Sprecher Jan Gütter dem *Computermagazin* (www.computermagazin.net). Modellpflege gibt es auch beim 64-Bit-Prozessor Hammer: Die Desktop-Version soll keinen neuen Namen bekommen. „Wir gehen davon aus, dass der Markenname Athlon erhalten bleibt", meinte Gütter. Die 64-Bit-Mehrprozessor-CPUs nennt AMD „Opteron". *(cg)*

Hersteller: **AMD**
www.computermagazin.net
Preis: **-**

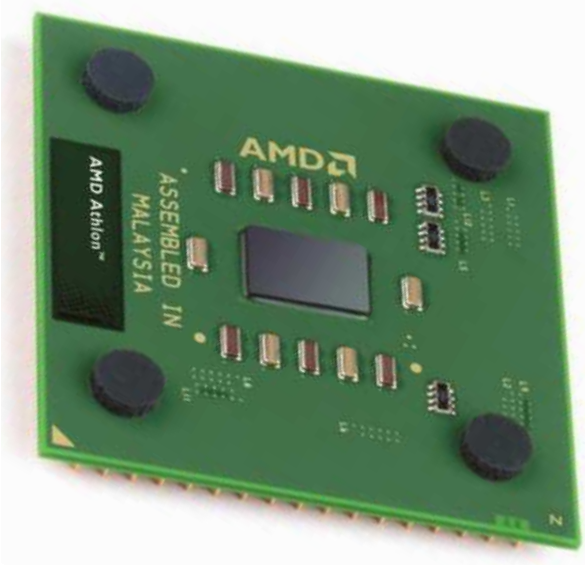
Itanium 2

Intel liefert erste Itanium-2-Systeme an OEM-Hersteller aus. Der 64-Bit-Prozessor ist für Server und Workstations vorgesehen und mit Taktraten von 900 bis 1.000 MHz erhältlich. Der Chip besitzt je nach Ausführung zwischen 1,5 und 3 Megabyte L2-Cache. *(cg)*

Hersteller: **Intel**
www.intel.de
Preis: **US-$ 1.338,- bis 4.266,-**

Neuer mobiler Athlon

Notebook-Prozessor jetzt auch als 1800+



MOBILER ATHLON XP Seit Juli ist der Notebook-Chip auch mit 1.533 Megahertz erhältlich.

Seit Mitte Juli hat AMD ein neues Top-Modell bei den Notebook-Prozessoren: Der mobile Athlon XP ist jetzt auch mit 1.533 Megahertz (XP 1800+) erhältlich. Im Chip kommt der neue Thoroughbred-Kern zum Einsatz, der im 0,13-Mikrometer-Prozess hergestellt wird. Mit dem mobilen XP 1700+, den AMD schon im April präsentiert hatte, stehen nun zwei mobile Thoroughbred-Prozessoren zur Verfügung. Erste Notebooks mit dem neuen Chip liefern Acer, Asus und HP. Der Notebook-Chip unterstützt Power Now, eine Stromspartechnik, mit der die Geschwindigkeit des Prozessors dynamisch angepasst werden kann. Für 335 Dollar (bei Abnahme von 1.000 Stück) geht der neue Prozessor an die Händler. *(cg)*

Hersteller: **AMD**
www.amd.de
Preis: **US-$ 335,-**

Infrastruktur-Roadmap

	3. QUARTAL 2002	4. QUARTAL 2002
CPU	**Barton** „Barton" heißt der offizielle Thoroughbred-Nachfolger. Er wird nicht wie ursprünglich geplant im SOI- (Silicon on Insulator)-Verfahren hergestellt, besitzt aber 512 KByte L2-Cache. Wir erwarten den Chip im dritten Quartal.	**Hammer** Die offizielle Roadmap verspricht, dass AMDs erster 64-Bit-Prozessor Clawhammer noch im vierten Quartal 2002 auf den Markt kommt. Wir bleiben skeptisch.
Chipsatz	**Sis 655** Sis' Pentium-4-Chipsatz 655 ist als Nachfolger des 648 konzipiert; er soll ein Zweikanal-DDR-Speicher-Interface besitzen. Damit sind Bandbreiten von 4,2 (PC266-Speicher) bis zu 5,4 Gigabyte (PC333) pro Sekunde möglich.	**VIA KT400** Der KT333-Nachfolger soll spätestens im vierten Quartal auf den ersten Hauptplatinen zu finden sein. Der Chipsatz unterstützt AGP 8X und PC400-Speicher. Als Southbridge kommt der 8235-Chip zum Einsatz.
Chipsatz	**Nforce2** Mitte Juli hat Nvidia den Nforce2 vorgestellt; die ersten Serien-Mainboards sollten noch im dritten Quartal zu den Händlern kommen.	**Serial-ATA onboard** Die ersten Southbridges mit integrierten Serial-ATA-Controllern erwarten wir im dritten Quartal. Intel und VIA haben die aktuellen Southbridges bereits vorbereitet.

Alle Angaben beruhen auf Schätzungen der Redaktion und sind keinesfalls verbindlich. Irrtümer vorbehalten.

Intel streicht Stellen

Schlechte Zahlen sorgen für Stellenabbau.

Nach schlechten Quartalsergebnissen will Intel in der zweiten Jahreshälfte 4.000 Stellen abbauen. Bereits im ersten Quartal hat der Chiphersteller die Zahl der Mitarbeiter um 3.000 auf 86.000 gesenkt. Im zweiten Quartal 2002 hatte Intel genau wie im Vorjahr 6,3 Milliarden Dollar erzielt, der Gewinn lag bei 620 Millionen Dollar. Das entspricht neun Cent pro Aktie (Vorquartal: 14 Cent). AMD meldete für das zweite Quartal einen Umsatz von 600,3 Millionen und einen Verlust von 184,9 Millionen Dollar (54 Cent pro Aktie). AMD erwartet auch für das laufende, dritte Quartal rote Zahlen. *(cg)*

Hersteller: **Intel/AMD**
www.intel.de/www.amd.de
Preis: **-**

Neuer Hammer schon **2004?**

Erster 64-Bit-Prozessor unterstützt keinen DDR-II-Speicher.

Schon 2004 wird AMD offenbar einen leicht veränderten 64-Bit-Prozessor präsentieren. „Wir rechnen damit, dass sich DDR-II-Speicher 2004 im Mainstream etablieren wird", sagte AMD-Sprecher Jan Gütter dem Techchannel. Dann sei auch ein neuer „Hammer" geplant. Hintergrund: AMDs erster 64-Bit-Prozessor (Codename: „Hammer") hat einen integrierten Speichercontroller auf dem Chip. Das verringert zwar einige Speicherlatenzen, der Chip ist aber an bestimmte Speichertypen gebunden. Der erste Hammer läuft nur mit PC266-/PC333-RAM. *(cg)*

■ PC333-SPEICHER
AMDs Hammer-Prozessoren unterstützen nur PC266- und PC333-Speicher.

Hersteller: **AMD**
www.amd.de
Preis: **-**

MEINUNGS MACHE

Christian Gögelein
Redakteur
Bereich Infrastruktur

Für AMD sind die fetten Jahre offenbar vorbei: Im gerade abgelaufenen Quartal machte der amerikanische Chiphersteller erneut Verlust – 184,9 Millionen Dollar! Im Vorquartal waren es „nur" 9,16 Millionen, davor 15,8 und im dritten Quartal 187 Millionen – jeweils Verlust. Auch der Umsatz ging zurück. Mit rund 600 Millionen Dollar ist er so tief wie seit zwei Jahren nicht mehr und etwa so hoch wie Intels *Gewinn* im gerade abgelaufenen Quartal. Schlimmer noch: Auch im laufenden Quartal erwartet der Konzern rote Zahlen. Der Chipmarkt ist schwach, die Nachfrage nach PC-Prozessoren gering; nur bei Flash-Speichern konnte AMD leicht zulegen. Jetzt ruhen alle Hoffnungen auf dem 64-Bit-Prozessor „Hammer". Potenzial bietet auch der Thoroughbred – er könnte weitere Anteile im Notebook-Markt bringen. Hoffentlich werden die Chips ein Erfolg, denn nichts wäre für uns Verbraucher schlimmer als ein Prozessor-Monopol.

„Nichts wäre schlimmer als ein Prozessor-Monopol."

■ **FORTISSIMO III**
Die Karte verfügt über einen zusätzlichen analogen Ausgang für ein weiteres Boxenpärchen.

Fortissimo in neuer Auflage

Hercules stellt mit der Fortissimo III die erste 7.1-Soundkarte vor.

Hercules will mit der Fortissimo-III-Soundkarte echtes Kinofeeling in die Wohnzimmer bringen. Die Karte ist 7.1-fähig und unterstützt Dolby Digital EX, den DVD-Standard der Zukunft. Dabei werden sieben Satelliten eingesetzt. Die beiden zusätzlichen Satelliten (gegenüber DD 5.1) werden dabei links und rechts vom Zuhörer positioniert. Das Ergebnis ist eine Klangwelt, die wie im Kino unabhängig von der Sitzposition des Zuhörers ist. Die Karte wird 79 Euro kosten, ein passendes 7.1-Soundsystem ist laut Hercules bereits in der Entwicklung. *(kb)*

Hersteller: **Hercules**
www.hercules.de
Preis: **€ 79,-**

MEINUNGSMACHE

Kay Beinroth
Redakteur Bereich Sound

Jetzt wird es eng für die gewöhnliche PCI-Soundkarte. Mit Nvidia pusht jetzt eine mächtige Firma den Bereich Onboard-Sound. Nvidias Soundstorm ist zumindest auf dem Papier die leistungsstärkste Onboard-Lösung aller Zeiten. Sollte sich der Nforce2 als Chipsatz dauerhaft durchsetzen, könnten vor allem Hersteller von Einsteiger- und Mittelklasse-Soundkarten bald größere Probleme bekommen. Zudem ist damit zu rechen, dass sich Nvidia über kurz oder lang nicht mit dem Marktsegment Onboard-Sound zufrieden gibt. Sollte das Experiment Soundstorm erfolgreich verlaufen, werden sicherlich bald weitere Produkte und auch externe Lösungen folgen. Auf einen solch finanzkräftigen Hai im Karpfenteich könnte die ohnehin in der Krise steckende Konkurrenz sicherlich gut verzichten.

„Nvidia macht sich in neuen Märkten breit."

■ **NVIDIA-WEBSEITE**
Auf der Firmenwebseite finden Sie alle Informationen zum Soundstorm.

Nvidia Nforce2 Soundstorm

Nvidia versucht, mit dem Soundstorm neue Märkte zu erobern.

Nvidia hat auf der offiziellen Firmenwebseite eine PDF-Datei zum Download freigegeben, in der die Spezifikationen des Nforce2 bezüglich der integrierten Audiolösung Soundstorm näher erläutert werden. Demzufolge wird die Audio Prozessor Unit des Nforce2 mithilfe einer Steckkarte und eines Audioracks erweitert. Soundstorm ist dann in der Lage, einen Dolby-Digital-Stream in Echtzeit zu dekodieren. Zudem bietet die Audiolösung alle Features, die man von gewöhnlichen Soundkarten kennt: EAX 2 wird unterstützt, über die Karte bzw. das Rack werden alle gängigen Soundschnittstellen angeboten. *(kb)*

Hersteller: **Nvidia**
www.nvidia.com
Preis: **-**

Terratec DMX 6fire LT

Der Audio-Spezialist Terratec bringt eine günstige 5.1-Soundkarte auf den Markt.

Die DMX 6fire LT ist eine abgespeckte Version der DMX 6fire 24/96. Der preisbewusste Audiofan muss bei der Light-Version auf die 5,25-Zoll-Breakout-Box verzichten. Die benötigten Schnittstellen wurden auf ein zusätzliches Slot-Blech ausgelagert. Die DMX 6fire LT unterstützt 5.1-Surround-Sound und wurde mit 24-Bit/96-kHz-Wandlerbausteinen ausgestattet. Die Karte gehört damit zu Terratecs Projekt „4GSound", mit dem der Hersteller versucht, die 24-Bit/96-kHz-Technik voranzutreiben. *(kb)*

Hersteller: **Terratec**
www.terratec.de
Preis: **€ 149,-**

■ **DMX 6FIRE LT**
Die neue Soundkarte von Terratec arbeitet mit hochwertigen 24-Bit/96-kHz-Wandlern.

Sonnige Grüße... und viel Power für Geschwindigkeitsfans!
Dell™ PCs mit Intel® Pentium® 4 Prozessoren bis zu 2.53 GHz.

LPP Dialog

Abbildungen können vom Angebot abweichen.

Dell™ Performance PC Dimension™ 4500

Intel® Pentium® 4 Prozessor bis 2.53B GHz
- Intel® 845 Chipsatz mit **400 oder 533 MHz PSB**
- **256 MB PC 2100 Single Channel DDR-SDRAM, 266 MHz**
- **80 GB** Ultra ATA-100 Festplatte, 7200 UpM**
  Aufpreis für 120 GB** Ultra ATA-100 Festplatte, 7200 UpM nur 150 €
- 64 MB Nvidia Geforce4 MX 420 Grafikkarte mit TV Out
  64 MB Nvidia Geforce4 Ti4200 Grafikkarte (DVI & TV Out) nur 116 €
- **DVD/CD-RW Combo-Laufwerk**
  mit 16x DVD und 32x/10x/40x CD-RW Laufwerk
- 16 bit Sound
- **harman/kardon® Stereo-Aktiv-Lautsprecher**
- Dell™ Tastatur, Microsoft® Intelli Mouse, 3,5" Floppy, 6x USB 2.0
- Microsoft® Windows® XP Home Edition (OEM; Recovery CD)2), Microsoft® Works 6.0 (OEM), Norton Anti-Virus 2002 (OEM)
  Aufpreis für Microsoft® Office XP SB (OEM) nur 325 €
- 24 Monate Gewährleistung inkl. 1 Jahr Abhol-Reparatur Service
  Aufpreis für 3 Jahre Vor-Ort-Service nur 116 €

999 €

Zusätzlich:
+ 100 € Rabatt bei Online Bestellung
+ 100 € Rabatt bei Bestellung von Microsoft® Office XP.

Systempreis ohne Monitor
- mit Intel® Pentium® 4 Prozessor, 2A GHz, 400 MHz PSB
- mit Intel® Pentium® 4 Prozessor, 2.26B GHz, 533 MHz PSB + 116 €
- mit Intel® Pentium® 4 Prozessor, 2.53B GHz, 533 MHz PSB + 464 €

Finanzierung schon ab 32,85 € mtl./Laufzeit 36 Monate1)

1020 – D5102

Dell™ Geforce4 PC Dimension™ 8200

Intel® Pentium® 4 Prozessor bis 2.53B GHz
- Intel® 850 Chipsatz mit **400 oder 533 MHz PSB**
- **256 MB PC 800 Dual Channel RDRAM, 400 MHz**
- **80 GB** Ultra ATA-100 Festplatte, 7200 UpM**
  Aufpreis für 120 GB** Ultra ATA-100 Festplatte, 7200 UpM nur 150 €
- 64 MB Nvidia Geforce4 Ti 4200 Grafikkarte (DVI & TV Out)
  128 MB Nvidia Geforce4 Ti4600 Grafik (DVI & TV Out) nur 174 €
- **16x DVD-ROM Laufwerk**
- 40x/10x/40x CD-RW Laufwerk
- Creative Labs SoundBlaster Live! Value PCI Soundkarte
- **harman/kardon® HK 395 Stereo-Aktiv-Lautsprecher**
  inkl. Subwoofer
- Dell™ Tastatur, Microsoft® Intelli Mouse, 3,5" Floppy, 4x USB
- Microsoft® Windows® XP Home Edition (OEM; Recovery CD)2), Microsoft® Works 6.0 (OEM), Norton Anti-Virus 2002 (OEM)
- 24 Monate Gewährleistung inkl. 1 Jahr Abhol-Reparatur Service
  Aufpreis für 3 Jahre Vor-Ort-Service nur 116 €

1.299 €

Zusätzlich:
+ 100 € Rabatt bei Online Bestellung
+ 100 € Rabatt bei Bestellung von Microsoft® Office XP.

Systempreis ohne TFT Display
- mit Intel® Pentium® 4 Prozessor, 2A GHz, 400 MHz PSB
- mit Intel® Pentium® 4 Prozessor, 2.26B GHz, 533 MHz PSB + 116 €
- mit Intel® Pentium® 4 Prozessor, 2.53B GHz, 533 MHz PSB + 464 €

Finanzierung schon ab 42,71 € mtl./Laufzeit 36 Monate1)

1020 – D9102

Wenn Sie gerade auf der Jagd nach mehr Speed sind: Die neuen Dell™ PCs sind ein gefundenes Fressen für alle Geschwindigkeitsfans. Denn die schnellen Intel® Pentium® 4 Prozessoren mit bis zu 2.53 GHz liefern Ihnen die Performance genau da, wo Sie sie am meisten brauchen. Das ist aber noch lange nicht alles: Die heißen Sommer-Angebote des weltweit größten Computer-Direktanbieters begeistern auch mit ihrem urlaubsfreundlichen Preis-Leistungs-Verhältnis und jeder Menge Ausstattung – z. B. beim Dell™ Dimension™ 4500. Den bekommen Sie ab sofort mit einem noch schnelleren DVD/CD-RW Combo-Laufwerk und auf Wunsch mit der neuen Nvidia Geforce4 Ti4200, mit der Sie die 3D-Performance um sensationelle 57% steigern können. Bestellen Sie deshalb gleich per Telefon. Oder erbeuten Sie Ihren Wunsch-PC im Internet unter: www.dell.de

Sparen Sie bis zu 200 €:
Bis zu 100 € Rabatt erhalten Sie bei Online Bestellungen ausgewählter Dell™ Dimension™ Systeme. Außerdem erhalten Sie zusätzlich 100 € Rabatt, wenn Sie Microsoft® Office XP SB oder Microsoft® Office XP Professional bestellen. (gültig bis 31.08.2002)

Schneller am Ziel dank E-Value™
Mit der Eingabe des E-Value-Codes auf unserer Homepage unter www.dell.de finden Sie sofort Ihr Wunschsystem!

10 % Online Rabatt auf alle Software & Peripherie Produkte bis 16.08.2002

Alle Preise verstehen sich inkl. MwSt. und zzgl. Versandkosten in Höhe von 75 €. Rufen Sie an für Ihr individuelles Angebot! Preisänderungen vorbehalten. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten. Kundendaten unterliegen der elektronischen Datenverarbeitung.
1) **Effektiver Jahreszins nur 11,9% (Laufzeit 36 Monate). Ein Angebot der CC Bank AG Mönchengladbach, unserer Partnerbank. Eine Anzahlung ist nicht erforderlich. Bonität vorausgesetzt.**
2) Microsoft® Software wird in einer OEM-Version geliefert. Microsoft® OEM Software wird von Dell™ ab Werk vorinstalliert und optimiert. Zum Lieferumfang gehören eine Recovery CD für die Wiederherstellung der Software und eine Dell™ Treiber CD. Die Recovery CD kann nur auf Dell™ Systemen installiert werden. Handbuch/Dokumentation erhalten Sie in der Online-Version.
** Die Bezeichnung GB bedeutet bei Festplatten 1 Milliarde Bytes; die nutzbare Kapazität kann je nach eingesetzter Software leicht differieren.
Einige in diesem Computer enthaltene Microsoft® Softwareprodukte sind möglicherweise durch technische Maßnahmen kopiergeschützt. Solche Produkte können Sie nicht verwenden, wenn Sie nicht zuvor die Aktivierungsmaßnahmen für das Produkt durchführen. Die Aktivierungsmaßnahmen für das Produkt und die Microsoft Datenschutzpolitik werden während der allerersten Inbetriebnahme des Produkts, bei bestimmten Neuinstallationen des Softwareprodukts bzw. der Softwareprodukte oder bei bestimmten Neukonfigurationen des Computers ausführlich beschrieben und können über Internet oder Telefon vervollständigt werden (dabei können Telefongebühren anfallen). Dell™, das Dell™ Logo und Dimension™ sind Warenzeichen der Dell Computer Corporation. Die Logos Intel Inside® und Pentium® sind eingetragene Warenzeichen der Intel® Corporation und ihrer Niederlassungen in den USA und in anderen Ländern. Microsoft® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.
Hinweis für Verbraucher: Der abgeschlossene Fernabsatzvertrag bleibt wirksam, wenn Sie die auf Abschluss des Vertrages gerichtete Willenserklärung nicht binnen einer Frist von 2 Wochen nach Erhalt der Ware widerrufen.

Dell™ PCs – mit Original Microsoft® Windows® vorinstalliert.
www.microsoft.com/piracy/howtotell

Dell Computer GmbH, Monzastr. 4, D-63225 Langen, Tel. 0800/4 04 33 55 Geschäftskunden, Tel. 0800/2 73 33 55 Privatkunden, Fax 01 80/5 22 44 01, Internet: www.dell.de

Hettenkofergasse 13, A-1160 Wien, Tel. 01/795 67 608 Geschäftskunden, Tel. 01/795 67 607 Privatkunden, Fax 01/795 67 605, Internet: www.dell.at

Route de l'Aéroport 29 C.P. 216, CH–1215 Genève 15, Tel. 0 22/799-0101, Fax 0 22/799-01 90, Internet: www.dell.ch

DARUM DELL™

Privatkunden: **0800/2 73 33 55***
Geschäftskunden: **0800/4 04 33 55** *

www.dell.de

*Anrufen & Bestellen: Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-18 Uhr – bundesweit zum Nulltarif oder per Fax: 01 80/5 22 44 01 – 0,12 €/Min. bundesweit

TELEGRAMM

ERSTE BETA Ab sofort bietet Symantec die erste Beta-Version von Norton AntiVirus 2003 für Windows 98, 2000, Me und XP an. Die Version ist englischsprachig, 30 Tage lauffähig und kann auf der US-amerikanischen Website kostenlos heruntergeladen werden. Für diese Version wird keine technische Unterstützung gewährt.
Info: www.symantec.com/public_beta

CASEMODDING Die deutsche Casemod-Meisterschaft (DCMM) wird zum ersten Mal veranstaltet. Es werden die schönsten, funktionellsten und ästhetischsten Casemods Deutschlands gesucht. Wer mit seinem Rechner teilnehmen möchte, bewirbt sich online auf der DCMM-Website.
Info: www.dcmm.de

AUKTIONEN PER TELEFON Ab sofort können sich Bieter von Ebay kurz vor Ablauf einer Auktion anrufen lassen und Gebote abgeben. Sie müssen somit nicht unbedingt online sein, um bei der heißen Phase der Versteigerung eingreifen zu können. Das Bieten per Telefon oder Handy ist allerdings kostenpflichtig: Der automatische Anruf zwei Minuten vor Auktionsende kostet 20 Cent; falls der Angerufene tatsächlich bieten möchte, werden zusätzlich 1,29 Euro beziehungsweise 1,79 Euro für Mobilfunkanschlüsse fällig.
Info: www.ebay.de

BUNDESTAGSWAHL Mithilfe der virtuellen Wahlbörse der Universität Halle-Wittenberg können Sie Profit aus der nächsten Bundestagswahl schlagen. Sie investieren einen beliebigen Betrag zwischen 5 und 25 Euro und können entsprechend Ihrer Einschätzung des politisches Geschehens Parteiaktien wie an der Börse handeln. Am Wahlsonntag sind die Aktien in Cent so viel wert, wie die jeweilige Partei in Prozent an Stimmen erhalten hat.
Info: www.wiwi.uni-halle.de/wahlboerse

BILLIG-NOTEBOOK Atelco hat seit kurzem ein Notebook für 999 Euro im Programm. Im 4move Office 1200C arbeitet ein Intel Celeron mit 1,2 GHz Taktfrequenz auf einer Hauptplatine mit Sis-630-Chipsatz. Der Chipsatz übernimmt auch die Grafikfunktionen, daher ist das Notebook zum Spielen aktueller Spiele eher ungeeignet. Für den Office-Betrieb ist der mobile PC jedoch gut geeignet.
Info: www.atelco.de

SERVICE PACK 3 Das Service Pack 3 für Windows 2000 sollte ursprünglich am 17. Juli 2002 zum Download bereitstehen. Nun hat Microsoft die Veröffentlichung auf unbestimmte Zeit verschoben. Als Grund gibt der Konzern Probleme mit der neuen Version 2.0 des Installationsprogramms an.
Info: www.microsoft.de

Netgear: **DSL-Router**

Neuer Wireless DSL-Router mit erweitertem Funktionsspektrum für das Internet und Heimnetzwerke.

Mit dem FM114P stellt Netgear erstmalig einen Wireless Router mit integrierter Firewall vor. Wegen der Router-Funktion für DSL- oder Kabelmodem-Zugänge zum Internet hat Netgear das Gerät mit verschiedenen Sicherheitsfunktionen ausgestattet. Der User wird beispielsweise durch die Hacker-Erkennung „Statefull Inspection" effektiv vor Attacken aus dem Internet geschützt. Der Router protokolliert alle Internetaktivitäten und bei Bedarf kann der Zugang zu bestimmten Webseiten gesperrt werden. Der FM114P ist darüber hinaus auch als Print-Server nutzbar, was ihn nicht nur für Privatleute interessant macht, sondern auch für kleine Firmen. Der FM114P unterstützt den 802.11b-Wireless-Standard, was eine maximale Datentransferrate von 11 Mbit ermöglicht. Für den Anschluss am LAN sind vier 10/100-Mbit-Ports verfügbar Die unverbindliche Preisempfehlung liegt bei 329 Euro. *(oh)*

Hersteller: **Netgear**
www.netgear.de
Preis: **€ 329,-**

■ **DSL-ROUTER**
Netgears Router ist eine ausgewogene Komplettlösung.

Bluetooth

Kabelloser ISDN-Router

BLUEFRITZ! AVM geht mit dem neuen ISDN-Router unter die Blauzähne.

Mit dem Startpaket Bluefritz können Sie Ihren PC kabellos per ISDN ins Internet bringen. AVM verwendet dabei die neue Funktechnologie Bluetooth. Bluefritz USB ist der mit nur 12 Gramm handlich kleine Bluetooth-Netzwerkadapter für PC oder Notebook. Dank Plug & Play ist er im Handumdrehen einsatzbereit und stellt über den Access Point Bluefritz-AP-X eine Verbindung ins Web her. Der Router ist zusätzlich eine praktische ISDN-Nebenstellenanlage. *(oh)*

Hersteller: **AVM**
www.avm.de
Preis: **Ab € 245,-**

NEC-Mitsubishi: **Neue CRTs**

Multisync FE770 und FE770M+ kommen auf den Markt

NEC-Mitsubishi präsentiert zwei neue 17-Zoll-Röhrenmonitore. Die Modelle Multisync FE770 und FE770M+ verfügen über einen verbesserte Diamondtron-Natural-Flat-Bildröhre (absolut flach) mit Streifenmaske und unterstützen den internationalen Farbstandard sRGB, der naturgetreue Farbwiedergabe durch automatische Farbkalibrierung ermöglichen soll. Der Kontrast wurde durch sehr dunkle Tönung des Röhrenglases und Lambda/4-Entspiegelung gegenüber Vorgängermodellen verbessert, außerdem wurden Umgebungslicht-Reflektionen bis zu 60 Prozent reduziert. Beide Röhrenmonitore unterstützen eine Horizontalfrequenz von maximal 70 kHz. Der Multisync FE770 wird zum empfohlenen Endkundenpreis von 219 Euro angeboten, während der mit integrierten Lautsprechern ausgerüstete Multisync FE770M+ für ungefähr 249 Euro in den Handel kommt. *(ma)*

Hersteller: **NEC-Mitsubishi**
www.nec-mitsubishi.de
Preis: **€ 219,-/249,-**

MULTISYNC Das Design der neuen Monitore von NEC-Mitsubishi ist ansprechend.

GIGABYTE™
TECHNOLOGY

Eine Trumpfkarte für Ihren Athlon™ XP!

7VAXP KT400 Motherboard

AMD Athlon XP USB2.0

GA-7VAXP VIA KT400/8235 Chipsatz

- Sockel A für AMD Athlon™ XP/Athlon™ /Duron™ Prozessoren
- Unterstützt bereits DDR 400 Speicher
- Verfügt über 6 USB 2.0 Ansclüsse
- Ünterstutzt ATA 133, RAID 0,1
- Ethernet 10/100Mb LAN on board
- Integrierter 6 Kanal AC 97 Soundchip
- Interessantes Platinendesign mit abgerundeten Ecken
- Patentierte DualBIOS™ Technologie von Gigabyte
- Viele Möglichkeiten für Overclocking

AMD Athlon XP USB2.0 ATA133 RAID

GA-7VRXP VIA KT333/8233A(CE) Chipsatz

- Sockel A für AMD Athlon™ XP/Athlon™ /Duron™ Prozessoren
- Unterstützt bereits DDR 333 Speicher
- 8 USB ports (4 USB2.0) sorgen für Anschluss nach neustem Standard
- Unterstützt mit dem Promise Controller ATA 133 RAID 0,1
- Ethernet 10/100Mb LAN on board
- Hochwertiger Creative PCI Sound und 5.1-channel support via S/P DIF Buchse
- Interessantes Platinendesign mit abgerundeten Ecken
- Patentierte DualBIOS™ Technologie von Gigabyte
- Viele Möglichkeiten für Overclocking

AMD Athlon XP

GA-7DX+ AMD 761 Chipsatz

- Sockel A für AMD Athlon™ XP/Athlon™ /Duron™ Prozessoren mit FSB 200/266
- Die drei DDR DIMMs unterstützen bis zu 3 GB PC1600 / PC2100 DDR Speicher
- Patentierte DualBIOS™ Technologie von Gigabyte
- AGP 4X und 4 USB Ports
- Unterstützt UDMA ATA 100/66 IDE Geräte
- Integrierter AC97 Soundchip
- Hervorragende Einstellungsmoglichkeiten für FSB, CPU-Core und Speicherspannung per BIOS

Award News

Taiwan Symbol of Excellence
1998~2002
5 years in a row

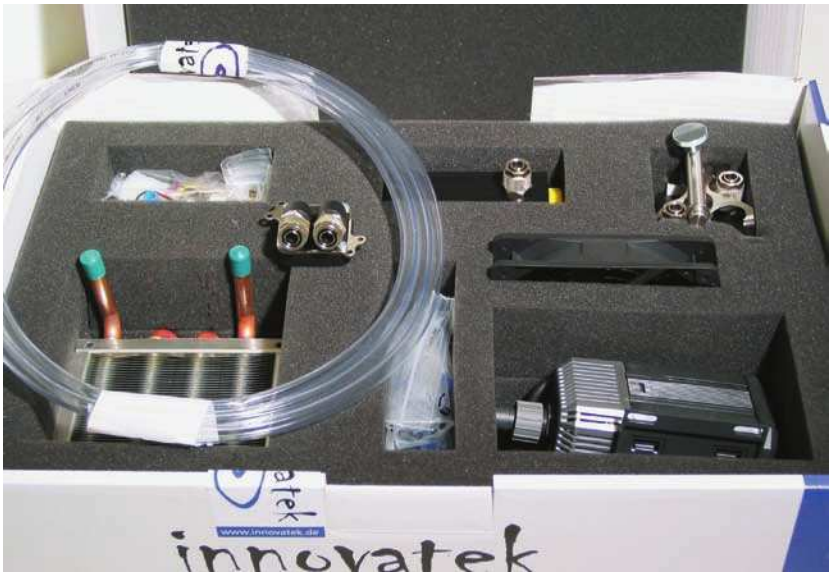
* These speed settings are not guaranteed by GIGABYTE
– The specification and pictures are subject to change without notice.
– All trademarks and logos are the properties of their respective holders.
– Any overclocking is at user's risk. Gigabyte Technology shall not be responsible for any damage or instability to your processor, motherboard, or any other components.

** Autorisierte Distributoren in alphabetischer Reihenfolge:*

ACTEBIS Competence @ no more · Astra · Tech Data · selling point großhandels gmbh · INGRAM MACROTRON · LION · COSAG COS Distribution AG · peacock · SIEWERT &KAU · WORTMANN AG

GIGABYTE®

G.B.T. TECH. TRADING GmbH
Verkauf TEL: +49-40-2533 040
FAX:+49-40-25492343
Technik TEL: +49-01803-428-468
FAX:+49-01803-428-329
www.gigabyte.de



INNOVATEK-WASSERKÜHLUNG Je nach Set ist eine Grafikkarten- oder HD-Kühlung enthalten.

Komplette PC-Wasserkühlung

Innovatek mit neuem WaKü-Set

Innovatek, der bekannte Hersteller von Overclocking-Produkten und Kühlungszubehör, hat seine Produktpalette um ein komplettes Wasserkühlungsset erweitert. In diesem Set ist alles vom Radiator über die Pumpe bis zum CPU-Kühler enthalten. Auf Wunsch wird auch der passende Kühler für Grafikkarten und Festplatten mitgeliefert. Damit die Wasserkühlung sofort in Betrieb genommen werden kann, sind ein PVC-Schlauch, Schlauchschellen und ein 120-mm-Lüfter für den Wärmetauscher enthalten. Einen ausführlichen Test finden Sie in der nächsten Ausgabe. *(lc)*

Anbieter: **PC-Frost**
www.pc-frost.de
Preis: **€ 259,-**

Eheim bringt Schlauch-Module

Eheim erweitert seine Produktpalette um Pumpen-Zubehör.

Der bekannte Wasserpumpen-Hersteller Eheim erweitert seine Produktpalette mit sinnvollem Zubehör für Schläuche mit 8-mm-Innendurchmesser. Für alle Besitzer einer Wasserkühlung sind die Absperrhähne für 8-mm-Schläuche ein echtes Highlight: Damit kann der Wasserkreislauf schnell und unkompliziert geschlossen werden – der Ausbau wird leichter. Da die Hebel sehr schwergängig sind, soll laut Eheim ein versehentliches Öffnen ausgeschlossen sein. Um eine Wasserkühlung noch modularer zu gestalten, gibt es außerdem eine Schnelltrenn-Kupplung, mit der ein Schlauch innerhalb von Sekunden ausgebaut werden kann. Den Absperrhahn und die Schnelltrenn-Kupplung gibt es auch in Kombination zu kaufen. Wenn ein Schlauch mit 1-mm-Wandstärke verwendet wird, bieten die Zwischenstücke zusätzlichen Halt gegen Abrutschen. *(lc)*

EHEIM-MODULE Mit den Modulen können Wasserkühlungen flexibel gestaltet werden.

Anbieter: **Cosh**
www.erfrier.net
Preis: **€ 5,- (Kombination 10,-)**

MEINUNGS MACHE

Lars Craemer
Redakteur Bereich Overclocking und Laufwerke

Für die kommende Ausgabe haben wir eine Übersicht über alle erhältlichen Wasserkühlungssets geplant. Die Vielfalt der Angebote markiert dabei schon jetzt den Wandel vom Freak-Produkt zur salonfähigen High-End-Kühleinheit. Die finanzielle Spannbreite der erhältlichen Produkte reicht von 120 bis 300 Euro. Doch bevor Sie zum vermeintlichen Wasserkühlungsschnäppchen greifen, sollten Sie sich bewusst sein, dass damit keine vermutlich Übertaktungsrekorde erzielt werden und die Verarbeitungsqualität nicht die beste ist. Auch die Folgekosten sollten genau kalkuliert sein – wenn bei einem Low-Budget-Produkt die Hälfte der benötigten Teile fehlen und diese seperat nachgekauft werden müssen, wird die Ersparnis schnell zum Ärgernis.

„Erst kalkulieren und dann kaufen!"

Lüfter: Antec, Akasa

Zwei Hersteller mit ähnlichem Lüfter-Design

Frozen Silicon bietet mit dem beleuchteten Antec einen 80-mm-Lüfter im Acryl-Look an. Der Lüfter wird wahlweise mit drei blauen oder farbigen LEDs beleuchtet, die Drehzahl kann über das Mainboard überwacht werden. Auch Listan bietet einen durchsichtigen 80-mm-Lüfter an, der mit drei LEDs beleuchtet wird und von Akasa stammt. Zusätzlich zum Lüfter von Antek sind hier noch eine Drehzahlregelung mit Potentiometer und ein Lüftergitter enthalten. *(lc)*

Anbieter: **Listan, Frozen Silicon**
www.listan.de, www.frozen-silicon.de
Preis: **€ 19,-**

Brenner: MSI 8348

MSI präsentiert neuen 48fach-Brenner

Mit dem Dragonwriter 8348 CD-RW können CD-Rs laut MSI in weniger als drei Minuten beschrieben werden. CD-RWs beschreibt das Laufwerk mit 12facher Geschwindigkeit. Neben einem 2.048 Kilobyte großen Cache ist der Brenner mit Exaclink ausgerüstet – Fehlbrände sollen damit vermieden werden. Im Bundle befindet sich die aktuelle Version 5.5 des Brennprogramms Nero. *(lc)*

Hersteller: **MSI**
www.msi-computer.de
Preis: **–**

TELEGRAMM

XBOX 2 KOMMT 2006? Steve Ballmer, CEO von Microsoft, hat sich laut der Webseite www.nni.nikkei.co.jp verplappert. In einem Interview mit der Business-Webseite verriet er, dass Microsoft 2006 den Nachfolger der Xbox veröffentlichen will. Diese habe laut Ballmer „verbesserte Internet-Features".
Info: www.nni.nikkei.co.jp

FUNCOM ENTLÄSST LEUTE Funcom, die Entwickler des Online-Rollenspiels *Anarchy Online*, haben eine ganze Reihe von Leuten entlassen. Laut einer Pressemitteilung dienen diese Entlassungen dazu, den Support für *Anarchy Online* zu verbessern.
Info: www.anarchy-online.com

MYTHIC ARBEITET AN IMPERATOR Mit dem Online-Rollenspiel *Dark Age of Camelot* hat Entwickler Mythic noch ein ganz heißes Eisen im Feuer, da kündigen sie schon den nächsten Titel an. *Imperator* ist ebenfalls ein Online-Rollenspiel, versetzt den Spieler allerdings in die Zeit des römischen Imperiums anstelle einer Fantasie-Welt. Ave, Caesar!
Info: www.imperatoronline.com

CONDITION ZERO VERSCHOBEN Der Veröffentlichungstermin von *Counter-Strike: Condition Zero* hat sich bis zum Herbst verschoben.

Info: www.sierra.com

ADD-ON ZU DIE GILDE Zum Weihnachtsgeschäft will Publisher Jowood ein Add-on zu *Die Gilde* mit dem passenden Namen *Handel, Habsucht und Intrigen* veröffentlichen. Eine weitere Stadt sowie neue Titel, Ämter und Berufe stehen auf der Feature-Liste.
Info: www.jowood.de

EVERQUEST GOES STRATEGIE Sony Entertainment erweitert die erfolgreiche *Everquest*-Produktreihe um ein noch namenloses Echtzeit-Strategiespiel. Der Titel soll von Rapid Eye Entertainment entwickelt werden.
Info: www2.station.sony.com/de

DRIVER 3 IN DER MACHE Infogrames bestätigte die Gerüchte um *Driver 3*. Entwickler Reflections Interactive arbeitet an dem Actionspiel, welches „irgendwann 2003" für PC, Xbox, PlayStation 2 und GameCube erscheint.
Info: www.infogrames.com

Gearbox entwickelt Halo für den PC

Microsofts Top-Xbox-Spiel *Halo* wird nun doch endlich auf dem PC erscheinen.

Am 12. Juli wurde es offiziell: Microsoft kündigte nach langem Schweigen die PC- und Macintosh-Version des Xbox-Actionspiels *Halo: Combat Evolved* an. Anstelle von Bungie, das *Halo* ursprünglich für den PC und später für die Xbox entwickelte, soll Gearbox Software den innovativen Shooter nun auf den PC bringen. Gearbox hat sich unter anderem mit Add-ons zu *Half-Life* (*Opposing Force, Blue Shift*) und dem auf *Counter-Strike* basierenden *Condition Zero* einen guten Namen gemacht. Laut Gearbox-Chef Randy Pitchford will man *Halo* nicht einfach 1:1 auf den PC übertragen, sondern neben der spannenden Einzelspielerkampagne auch einen Mehrspielermodus einbauen. *Halo: Combat Evolved* soll nach offiziellen Angaben im Sommer 2003 veröffentlicht werden. *(dg)*

INFO: www.microsoft.com

IM VISIER Im geplanten Mehrspielermodus der PC-Version von Halo können Sie sich online mit anderen Spielern messen.

Aquanox: Revelation

Neuer Titel im Aquanox-Universum geplant

ABGETAUCHT Massive arbeitet an einem zweiten Aquanox-Titel.

Aquanox: Revelation lautet der neueste Titel aus der Mannheimer Spieleschmiede Massive Entertainment, welcher wieder auf der Krass-Engine basiert. Das Spiel wird als „Stand-alone"-Version ausgeliefert, Sie benötigen also keine Vollversion von *Aquanox*. Thematisch dreht sich alles um die Suche nach dem Erbe von William Drakes Vorfahren – einem sagenumwobenen Schatz. *(dg)*

INFO: www.jowood.de

Vietcong

Die Amerikaner arbeiten ihr Vietnam-Trauma auf.

VERSTECKSPIELE Im Dschungel versteckt sich der Vietcong.

Die größte militärische Schlappe der USA im letzten Jahrtausend war der Vietnam-Krieg, der bekanntermaßen zigfach verfilmt wurde. Take 2 nimmt sich des Themas nun mit einem PC-Spiel an. *Vietcong* heißt der Ego-Shooter, welcher in Zusammenarbeit mit dem Entwicklerstudio Pterodon entsteht. In 20 Missionen spielen Sie einen Elitekämpfer und versuchen, zu überleben. *(dg)*

INFO: www.illusionsoftworks.com

CPU-Kühler Whisper Rock II

Cool bleiben

Wenn Sie jetzt für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten werben, erhalten Sie als kostenloses Dankeschön den leisen und leistungsfähigen CPU-Kühler Whisper Rock II von Fanner (www.fanner.de, www.spirecoolers.de).

AMD-Prozessoren sind bei Spielern beliebt wie nie zuvor. Wir liefern Ihnen den passenden Kühler als Dankeschön zum Nulltarif, wenn Sie jetzt für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten gewinnen.

Der Kühler ist für Sockel-A-CPUs geeignet und komplett aus Aluminium hergestellt. Die Befestigungsklammer kann komfortabel mithilfe eines Schraubenziehers angebracht werden. Die Kühlfläche zum Prozessor-Kern ist extrem eben gefertigt und wird schon ab Werk mit Kühlleitpaste versehen. Auf dem Kühlblock sitzt ein 80 mm-Lüfter, der mit 2.500 U/min dreht und 26,5 dB(A) „leise“ ist. Mit seinen 350 Gramm ist der Kühler ein echtes Leichtgewicht.

Der Whisper Rock II von Fanner ist zertifiziert für einen AMD Athlon 1.400 MHz, XP 2100+ (Palomino-Core) oder einen XP 2.200+ (Tbred-Core). Unsere Laborerfahrungen bestätigen dies.

Hinweis: Für die Montage benötigen Sie einen Schraubenzieher.

Coupon ausgefüllt auf Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie unter: www.pcgameshardware.de

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS ■ TIPPS ■ TUNING – DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

www.pcgameshardware.de

Ja, ich möchte das PC-Games-Hardware-Abo mit CD-ROM!

(€ 43,20/Jahr (= € 3,60/Ausgabe); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr) (PH PR 01)

Adresse des neuen Abonnenten, an die auch die Abo-Rechnung geschickt wird (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen):

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nummer

Die Prämie geht an folgende Adresse:

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nummer

Aus rechtlichen Gründen dürfen Prämienempfänger und neuer Abonnent nicht ein und dieselbe Person sein! Das Abo gilt für mindestens ein Jahr und verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn nicht spätestens sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes gekündigt wird. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo-Angebot gilt nur für PC Games Hardware.

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:
(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht.)

CPU-Kühler Whisper Rock II (Art.-Nr. 2075)

ÜBRIGENS: Sie können sich auch von Personen, die PC Games Hardware selbst nicht abonniert haben, als Abonnent werben lassen!

Der neue Abonnent war in den letzten 12 Monaten nicht Abonnent der PC Games Hardware.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:
Bitte beachten: Bei Bankeinzug erhalten Sie zusätzlich zwei Ausgaben kostenlos!

☐ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 4 Wochen)

Kreditinstitut: _____

Konto-Nr. | | | | | | | | | | |

Bankleitzahl: | | | | | | | | |

☐ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6 bis 8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Str. 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

Wir machen Ihrem PC Beine!

Egal, ob Sie Ihren PC nicht nur optisch, sondern auch technisch aufwerten wollen - unsere Auswahl bietet Ihnen qualitativ hochwertiges PC-Tuning-Zubehör zum fairen Preis!

listan

http://www.listan.de

Chieftec Midi-Tower Serie CS601

Wir bieten Ihnen die qualitativ hochwertigen Chieftec-Gehäuse in einer breiten Farbpalette an. Bei uns finden Sie das passende Gehäuse für jeden Geschmack.

Bitte beachten Sie auch unser reichhaltiges Gehäusezubehör. Ob Lüfterset, Dämmungsmatten, Window-Kits oder Moddingparts, bei uns finden Sie Produkte, von denen Sie nicht mal ahnten, dass es sie gibt.

ab 70,90 €

ab 44,90 €

Window Seitenteile für Chieftec Midi-Tower CS601

Sie wünschen sich einen schöneren PC? Wir haben die perfekte Lösung: Original Chieftec-Seitenteile in blau oder schwarz, mit Fenster und Lüfter.

Ideal für PCs mit Window-Kit sind unsere Moddingbeleuchtungen, machen Sie mehr aus Ihrem PC. Kaltlichtkathoden, jetzt zum absoluten Top-Preis.

Lian-Li Aluminium Gehäuse

Diese edlen PC-Gehäuse, bieten viel Platz, eine tadellose Verarbeitung und exzellente Alltagstauglichkeit. Die Gehäuse sind komplett (einschließlich Frontblende) aus Aluminium gefertigt

ab 174,00 €

Die perfekte Basis für jeden High-End-PC oder Server, die Verarbeitung, die Kühlmöglichkeiten, das Platzangebot und die hervorragende Zugänglichkeit aller Bauteile sprechen ebenso für sich, wie das Design oder das geringe Gewicht.

PC-Modding

Wir haben alles was den PC schöner, schneller und leiser macht. In unserem Moddingbereich finden Sie Neonstrings, Kaltlichtkathoden und soundsensitive Neonröhren. Außerdem haben wir Aluminiumblenden, Window-Kits, passende Aufkleber und Laser Cut Lüftergitter mit coolen Motiven.

- Window-Kit	ab 15,90 EUR
- Aufkleber für Window-Kit	9,90 EUR
- Kaltlicht Kathode (31cm)	22,90 EUR
- Soundsensitive Neonröhre (10cm)	19,90 EUR
- Neon String (150cm u. 250cm)	ab 29,90 EUR
- Laser Cut Lüftergitter	9,90 EUR
- Aluminumblende CD-ROM / DVD	4,90 EUR
- Aluminumblende 3,5"-Laufwerk	3,90 EUR

Beleuchtete Lüfter und CPU-Kühler

- Akasa Lüfter, drehzahlgeregelt	16,90 EUR
- Akasa Lüfter, Gleitlager	10,90 EUR
- Akasa CPU-Kühler AK-824	24,90 EUR

Diese Lüfter aus transparentem blauen Kunststoff zeigen den Betrieb durch 2 blinkende blaue LEDs

CPU-Kühler

ab 14,90 €

Titan TTC-D5TB(TC) temperaturgeregelt

Für alle Sockel A Prozessoren bis 1.4GHz, Athlon XP (Palomino) bis 2000+ Intel Celeron bis 2.2GHz und für alle Pentium III und Tualatin.

Titan	ab 14,90 EUR	Swiftech	ab 39,90 EUR
Arctic Cooling	ab 16,90 EUR	Kanie Hedgehog	ab 44,90 EUR
Alpha	ab 25,90 EUR	Coolermaster	ab 54,90 EUR
Global Win	ab 37,90 EUR	Zalman	ab 54,90 EUR

Hinweis: *Jedem Kühler aus unserem Sortiment liegt eine Portion hochwertige Wärmeleitpaste bei!*

Wasserkühlung

Koolance PC2-601W

Mit diesem Technik-Wunder bieten wir Ihnen ein auf Wasserkühlung ausgelegtes High-End Gehäuse an. Im Lieferumfang sind bereits der Hochleistungs-CPU Wasserkühler Koolance CPU-200S und ein Window-Kit enthalten. Details finden Sie auf unserer Homepage.

389,00 €

- Radiator Black Ice Pro	ab 69,90 EUR
- Eheim 1048 Kreiselpumpe	47,90 EUR
- Koolance PC2-601W	389,00 EUR
- Koolance VGA-Kühler VID1	34,90 EUR
- Koolance Chipsatz-Kühler MB01	34,90 EUR
- Koolance HDD-Kühler HD01	52,90 EUR
- Koolance HDD-Kühler HD2-01	29,90 EUR

*Hinweis: Mit unseren **Magnum-Wasserkühlsets** bieten wir Ihnen eine günstige Wasserkühlung für Ihr bestehendes Gehäuse an*

enjoy the Silence

Dämmungsmatten Sets

Mit unseren Dammungsmatten Sets machen Sie Ihren PC leiser.

- Akasa Dämmungsmatten	20,40 EUR
- "be quiet!" Chieftec Midi-Server	49,90 EUR
- "be quiet!" Chieftec Big-Tower	59,90 EUR
- "be quiet!" Universal	54,90 EUR

ab 20,40 €

Fan-Adapter

Für den Betrieb größerer Lüfter zur CPU-Kühlung.

- Fan-Adapter Acryl	6,90 EUR
- Fan-Adapter Aluminium	ab 15,90 EUR

Rundkabel (UDMA 66/100/ 33)

Für einen ungehinderten Luftstrom und einen übersichtlichen PC.

- Floppy Kabel	48 cm	5,50 EUR
- Floppy Silver Cable geschirmt	48 cm	6,50 EUR
- IDE Kabel	48 cm	10,90 EUR
- IDE Kabel	90 cm	12,90 EUR
- IDE Silver Cable geschirmt	48 cm	12,90 EUR
- IDE Silver Cable geschirmt	60 cm	13,90 EUR
- IDE Silver Cable geschirmt	90 cm	15,30 EUR
- IDE Silver Cable voll abgeschirmt	60 cm	18,90 EUR

Hinweis: *Bei uns finden Sie noch weitere Spezialkabel.*

Bestellungen ab 200 EUR versandkostenfrei

Alle Produkte mit 14 Tagen Rückgaberecht !

Preisänderungen, Irrtümer sowie Zwischenverkauf vorbehalten. Lieferung solange Vorrat reicht. Wir bemühen uns, die von uns angebotene Ware stets auf Lager zu haben. Termin- oder Lieferschwierigkeiten unserer Lieferanten können jedoch zur kurzfristigen Nichtverfügbarkeit unserer Artikel führen. Die Warenverfügbarkeit können Sie auf unserer Homepage entnehmen oder über unser Service-Telefon erfragen. Preise gelten inkl ges. MwSt. Versand ausschließlich mit der Deutschen Post AG. Wir berechnen pro Bestellauftrag eine mengen- und gewichtsunabhängige Versandkostenpauschale von 6,47 EUR.

www.listan.de

Der Online-Shop für PC-Tuning und Zubehör.

Telefon: 040-7367686-0
Telefax: 040-7367686-89
Bestell-Email: order@listan.de
Info-Email: info@listan.de
(Händleranfragen erwünscht)

Mo.-Fr. 10:00-12:00
14.00-17.30

Billwerder Ring 10
21035 Hamburg

Vorschau: Ati R300

Radeon meets DX9

Ati lüftet den Schleier um den neuen Grafikprozessor Radeon 9700. Das Supersilizium erfüllt bereits die technischen Anforderungen von DirectX 9.

» Atis nächste Chipgeneration hat die idealen Features für die Doom-III-Engine. Derzeit ist es die schnellste Hardware für das Spiel. «

John Carmack (id software) im Vorfeld zum Radeon 9700

Der neue Chip Radeon 9700 ist ein Produkt der von Ati eingekauften ArtX-Entwicklungscrew. Das im kalifornischen Silicon Valley ansässige Spezialistenteam arbeitete bisher an Grafikchips für Silicon-Graphics-Workstations, Mainboards und Nintendo-Spielkonsolen. Erstmals konnten die Ingenieure nun ihr Können an einem PC-Grafikchip unter Beweis stellen. Innerhalb von eineinhalb Jahren krempelten die 3D-Gurus die bestehende Ati-Architektur radikal um.

Im Radeon-9700-Chip (Codename R300) arbeiten nun gleich acht statt vier Pixelberechnungseinheiten im Parallelbetrieb. Die theoretisch doppelte Verarbeitungsleistung pro Taktschwingung relativiert sich allerdings. Bei Dreiecken, deren Fläche kleiner als acht Pixel ist, sind unter ungünstigen Umständen einige Pipelines ohne Beschäftigung. Zudem kann der Radeon 9700 ein Pixel nur noch mit einer statt zwei Texturen pro Takt bekleben. Im Gegenzug erweiterten die Entwickler das „Loopback-Feature" des Grafikkerns. Ohne einmal in den Bildspeicher zu schreiben, also in einem „Pass", kann der Chip nun 16 Texturen auf ein einzelnes Pixel auftragen (bisher sechs). Der Architektur entsprechend benötigt der Chip für einen solchen Arbeitsschritt 16 Takte. Die 16fache Texturierung und die Rechenbefehle der programmierbaren Schattierungseinheit erfüllen den DirectX-9-Standard Pixel Shader 2.0. Die Pixel-Shader-1.x-Effekte aktueller Spiele werden dank Abwärtskompatibilität der Pixel Shader 2.0 ebenfalls komplett in Hardware beschleunigt.

Der Baustein arbeitet intern durchgängig mit 96 Bit und teilweise mit bis zu 128 Bit Fließkommagenauigkeit. Bei Zwischenresultaten von Shader-Programmen treten dadurch kaum noch Rundungsfehler auf, was längere und kompliziertere Shader-Berechnungen ohne sichtbare Bildfehler erlaubt. Außerdem erweitert sich der für die Pixelerzeugung mögliche Farbraum. Real wirkende Blend-Effekte („Overbright Lighting") und dynamisch eingefärbte Szenen lassen sich dadurch realisieren. So kann man eine Spieleszene bei Morgendämmerung anders einfärben als bei grellem Sonnenlicht. Für derartige Umgebungseffekte fehlt aktuellen Beschleunigungschips die nötige Farbauswahl, da sie mit maximal 48-bittigen internen Datenspeichern (Integer, also in ganzen Zahlen) auskommen müssen.

Für das Endlagern der Farbwerte im Grafikspeicher bietet der Radeon 9700 unter Direct3D das vom Parhelia bekannte Farbformat mit jeweils 10 Bit pro Farbkomponente (Rot, Grün, Blau). Die neue Render-Einheit harmoniert zudem mit einem überarbeiteten Video-Beschleunigungsblock. Videos lassen sich wie Texturen filtern, Pixel-Shader-Programme werden auf Videobildern ausgeführt, um hardwarebeschleunigte Spezialeffekte zu erzeugen („Video Shader").

Analog zum Parhelia von Matrox finden sich im Radeon 9700 vier parallel arbeitende, programmierbare T&L-Einheiten (Vertex Shader), die das Rüstzeug für DirectX9 mitbringen und je eine vektorielle und eine skalare Recheneinheit beherbergen. Die Wucht an Pixel- und Dreiecks-Pipelines macht sich im Transistorbudget bemerkbar. Wahnwitzige 107 Millionen Rechenknechte dampfen die Kanadier

ZERKLÜFTET Das Displacement Mapping des Radeon 9700 generiert aus wenigen Dreiecken und einer Höhentextur detaillierte Landschaften. (Quelle: Matrox White Paper)

im 0,15-Mikrometer-Prozess der Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) ins Silizium. Umso erstaunlicher der anvisierte Betriebstakt von 325 MHz. 2,6 Gigapixel Pixelfüllrate und 325 Millionen verschobene Dreiecke pro Sekunde wären die Leistungseckwerte bei dieser Taktfrequenz. Möglich macht den hohen Chiptakt ein Kniff der Board-Entwickler. Moderne Grafikchips werden beim Arbeitstakt in der Regel nicht durch die Transistor-Anzahl und den Fertigungsprozess ausgebremst, sondern durch die begrenzte Energieversorgung. Platinen des Typs Geforce4 Ti-4600 oder Matrox Parhelia zapfen bereits alle verfügbaren Versorgungsstränge (5 V, 3,3 V, 12 V) der AGP-Buchse an und arbeiten unter Volllast an den Grenzen der AGP-Spezifikation. Nun greifen die Ati-Ingenieure eine Idee der 3dfx-Ingenieurszunft auf und verbauen einen vierpoligen Versorgungsstecker im Floppy-Format direkt auf der Platine. Das sechslagige Grafikboard wird zusätzlich direkt vom Netzteil mit Energie versorgt. Über eine 5-Volt- und eine 12-Volt-Leitung stehen so mehr als die 42 Watt Leistung zur Verfügung, die bei einer Versorgung über den AGP möglich wären. Benötigt wird der Zusatzsaft freilich nur im 3D-Betrieb. Im 2D-Modus funktioniert die Karte auch ohne Floppy-Strom.

Beim Speichersubsystem setzt Ati wie Matrox auf 256 Datenpfade, angesprochen von vier unabhängigen 64-Bit-Speicherverwaltungseinheiten. Mit den aktuell geplanten rund 325 MHz Speichertakt (BGA-Speicher mit maximal 3 ns Zugriffszeit, eher besser) würde der Radeon 9700 mit 20 GB/s Speicherbandbreite neue Maßstäbe setzen, nicht zuletzt, da der Baustein im Gegensatz zu Matrox' Parhelia von Tiefenspeicherkompression und vorgezogenen Tiefentests profitiert. Die Angaben über die Taktraten, sowohl für Speicher als auch für Chip, sind allerdings mit Vorsicht zu genießen: Änderungen in letzter Minute sind nicht auszuschließen.

Nach dem Parhelia ist der Radeon 9700 der zweite Beschleunigungschip mit der Fähigkeit, die Position der Dreieckseckpunkte innerhalb des Chips über Texturwerte zu beeinflussen. Das so genannte Displacement Mapping erlaubt detailreiche Objekte und Landschaftsschluchten, ohne die AGP-Verbindung mit Dreiecksdaten zu verstopfen (Details in PCGH 08/02). Durch die hardwareseitige Integration des Features macht Ati die DX9-Unterstützung komplett. Spieletitel, die in die DX9-Trickkiste greifen, sind allerdings noch in weiter Ferne. Wichtiger sind da schon spieleunabhängige Features zur Steigerung der Bildqualität. Die überarbeitete Kantenglättungstechnik „Smoothvision 2.0" bietet nun bis zu 6faches Multisampling ohne theoretischen Füllratenverlust. Das eingesetzte, gedrehte, Pentagon-ähnliche Abtastungsmuster sorgt entlang der Polygonkanten für sehr weiche Farbabstufungen, die dank „Gamma-Korrektur" zudem noch an das natürliche Helligkeitsempfinden unseres Auges angepasst sind. Für hohe Leistung ist gesorgt, die optimierte Tiefenspeicherkompressionseinheit arbeitet im Kantenglättungsbetrieb mit bis zu 24facher Kompression. Beim anisotropen Texturfilter beheben die Kanadier endlich den Mangel der Vorgängerchips, der den Schärfungseffekt nicht mit trilinearem Filtering mischen konnte.

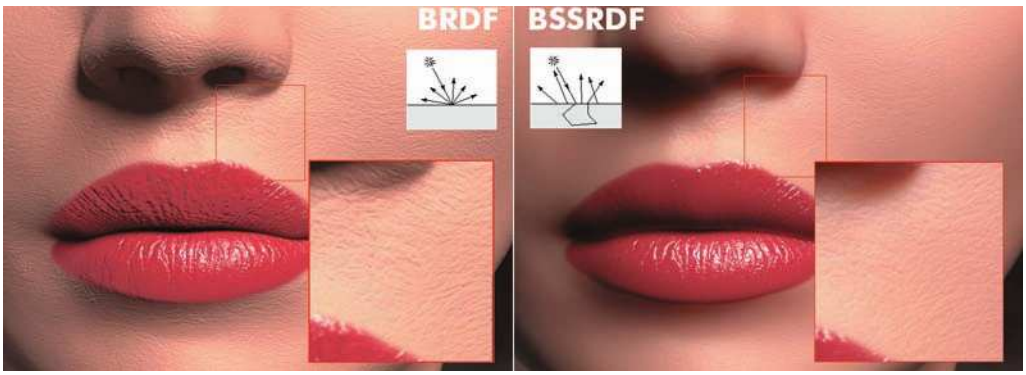
Ati nennt den September als Verkaufsstart des Radeon 9700 – einen Monat, bevor DirectX 9 veröffentlicht werden soll. Eine langsamere, dafür günstigere Version (Radeon 9500) folgt zum Weihnachtsgeschäft. Damit gewinnt Ati das Rennen um den ersten reinrassigen DirectX-9-Chip gegen den Erzrivalen Nvidia. Deren NV30-Chip hat mit Verzögerungen zu kämpfen, ausgelöst durch das Xbox-Engagement sowie Probleme mit dem 0,13-µ-Fertigungsprozess.

Raphael Auf Der Maur

Technikvergleich

Wichtige Grafikkarten-Chipsätze im direkten Technikvergleich (* Angaben können sich noch ändern)

	Radeon 9700 (R300)	Radeon 9000 Pro	Radeon 8500	Parhelia	G4 Ti-4600
Transistoren (Mio.)	107	Keine Angabe	60	80	63
Fertigungsprozess	0.15µ	0.15µ	0.15µ	0.15µ	0.15µ
Taktfrequenz Chip/Speicher	325/325* MHz	275/275 MHz	275/275 MHz	220/275 MHz	300/330 MHz
Rendering-Pipelines	8	4	4	4	4
Texturen pro Takt	1	1	2	4 bi-, 2 trilinear	2
Texturen pro Pass	16	6	6	4	4
Pixel Shader	2.0	1.4	1.4	1.3	1.3
Programmlänge (Instr.)	160	22	22	12	12
Vertex-Shader-Version	2.0	1.1	1.1	2.0	1.1
Vertex-Shader-Pipelines	4 Einheiten	1 Einheit	1 Einheit	1 Einheit	2 Einheiten
Programmlänge (Instr.)	1.024	128	128	512	128
Eckpunkte/s (Maximum)	325 M*	68 M	68 M	250 M	150 M
Pixelfüllrate (Gpix/s)	2,6*	1,1	1,1	0,8	1,2
Texelfüllrate (Gtex/s)	2,6*	1,1	2,2	3,52	2,4
Displacement Mapping	Ja	Nein	Nein	Ja	Nein
DX8 N-Patches (TruForm)	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
Interne Rechengenauigkeit	128 Bit Fließkomma	48 Bit	48 Bit	40 Bit	36 Bit
Speicherbandbreite (GB/s)	20*	8,8	8,8	17,6	10,2
Tiefenspeicherkompression	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
Vorgezogenes Entfernen verdeckter Flächen	Ja	Ja, hierarchisch	Ja, hierarchisch	Nein	Ja, hierarchisch + pixelgenau
Anisotroper Texturfilter	16:1 trilinear	16:1 ohne trilinear	16:1 ohne trilinear	2:1 trilinear	8:1 trilinear
Kantenglättung	Multi-/Supersampling	Super Sampling	Super Sampling	Edge-Super Sampl.	Multi Sampling



HAUTSHADER Nichtmetallische Oberflächen reflektieren und absorbieren eintreffendes Licht teilweise „innerhalb" des Materials. Die DX9-Shader des Radeon 9700 können diese BSSRDF genannte Beleuchtungsart in Hardware berechnen. (Quelle: Standford University)

Nvidia stellt Nforce2 vor

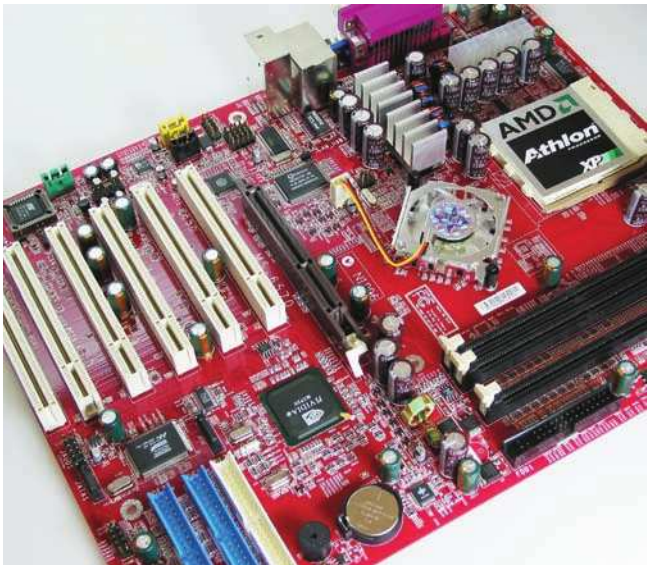
Der zweite **Anlauf**

Nvidias erster Chipsatz floppte – entsprechende Platinen waren viel zu teuer. Jetzt soll mit dem Nforce2 alles anders werden.

Unglaubliche 6,4 Gigabyte Speicherbandbreite bietet Nvidias neuer Chipsatz für AMD-Prozessoren – mehr als doppelt so viel wie der aktuelle KT333 von VIA. Und das ist längst nicht alles: Der Nforce2 unterstützt AGP8X, Firewire, USB 2.0 und besitzt eine integrierte Geforce4-MX-Grafik sowie ein halbes Dutzend innovativer Features.

Und doch scheint fraglich, ob der Nforce2 die Tür zum Chipsatzgeschäft für Nvidia öffnen kann. Auf dem Papier klang schon der erste Nforce gut – und floppte fürchterlich. Zu teuer waren die Chips, die Konkurrenz von VIA, Sis und Acer (Alimagik) war bis zu 50 Dollar billiger – für Chipsatz-Preise, die normalerweise zwischen 20 und 30 Dollar liegen, sind das Welten. Die wenigen Mainboard-Hersteller, die Nforce-Platinen im Sortiment hatten, mussten die Preise senken, um das drohende Umsatz-Desaster abzuwenden. Viel zu spät präsentierte Nvidia eine Nforce-Version ohne integrierte Grafik – zwar immer noch teuer, aber wenigstens wurde der Abstand zur Konkurrenz geringer. Nur in einigen Supermarkt-PCs kam der Nforce mit integrierter, aber schwacher Grafik zum Einsatz. Mit dem Nforce2 soll jetzt alles anders werden. Zwar hütet Nvidia den genauen Chipsatz-Preis wie den heiligen Gral; doch als sicher gilt, dass der Nforce2 deutlich billiger wird als der alte Nforce. Zwischen 30 und 40 Dollar dürfet der Preis liegen. Außerdem gibt es gleich zum Start Versionen mit und ohne integrierte Grafik.

Vielversprechend klingt der Nforce2 auf dem Papier, die Feature-Liste liest sich wie ein Wunschzettel: Der Speichercontroller kann zwei Speicherkanäle überlappend ansteuern, die Bandbreite steigt mit PC400-RAM auf 6,4 GByte, zeitraubende Speicher-Latenzen werden zum Teil kaschiert. Wunder sollte trotzdem niemand erwarten – schließlich bremst spätestens der Front-Side-Bus mit einer Bandbreite von 2,1 GByte/s. Nvidia hat den Prefetch-Mechanismus in der Northbridge optimiert und mit einem „aggressiveren Algorithmus“ (aus dem Datenblatt) versehen. Der DASP (Dynamic Adaptive Speculative Pre-Processor) genannte Baustein soll zusammen mit der Zweikanal-Speicherlösung vor allem im Multitasking-Betrieb Vorteile bringen.



NFORCE2-MAINBOARD MSI und Asus gehören zu den ersten Mainboard-Herstellern, die eine Nforce2-Platine anbieten werden.

NFORCE2-NORTHBRIDGE Mit Zweikanal-Speicher-Interface und einem aggressiven Prefetch-Algorithmus soll der Nforce2 deutlich schneller als die Konkurrenz arbeiten.

Nvidia nennt die Northbridge mit integrierter Grafik wie gehabt „IGP“ (Integrated Graphics Processor). Im Chip arbeitet ein Geforce4-MX-Grafikkern mit 250 MHz Chiptakt, der sich den Hauptspeicher mit dem Prozessor teilt. Die Northbridge-Variante ohne integrierte Grafik heißt jetzt SPP (System Platform Processor) – sie besitzt außer der Grafik alle Features des IGP und dürfte damit für Spieler wesentlich interessanter sein. Die Chips können mit einer von zwei Southbridges kombiniert werden: Der MCP-T (Media and Communications Processor - Turbo) bietet zwei LAN-Ports, Firewire onboard und den bekannten Dolby-Digital-Sound. Die Audioanschlüsse werden wie beim Nforce über eine ACR-Riser-Karte, die einer „umgedrehten“ PCI-Karte gleicht, nach außen geführt. Die Riser-Karte nennt Nvidia klangvoll „Soundstorm“. Von der Southbridge gibt es außerdem eine Spar-Variante (MCP), die Sechskanal-AC97-Sound und nur einen LAN-Anschluss bietet. Beide Chips unterstützen außerdem DMA/133 und USB 2.0. Interessantes Detail am Rande: Wie beim Nforce werden Speicher, AGP und Front-Side-Bus getrennt getaktet – Nvidia fordert damit geradezu zum FSB-Overclocking auf. Unser erstes Fazit: Wenn der Preis stimmt, hat der Sockel A einen neuen Referenz-Chipsatz. Erste Boards erwarten wir von Asus und MSI spätestens im September.

Christian Gögelein

Abräumen und **sparen**

Wer jetzt beim PC-Games-Hardware-Miniabo zuschlägt, spart doppelt: den Weg zum Kiosk und Geld. Für 7,80 € gibt´s 3 Ausgaben PC Games Hardware + ein Sonderheft. Also gleich draufhalten.

PC Games Testjahrbuch 2001
Von *Aquanox* bis *Zoo Tycoon* – 240 Spiele von A-Z. Nach Genres sortiert – kritisch getestet, gerecht bewertet, opulent bebildert und ausführlich beschrieben. Nützliches Nachschlagewerk und unverzichtbarer Kaufbegleiter! Noch im Heft: zwei CD-ROMs mit spielbaren Demo-Versionen von *No One Lives Forever, Gothic, FIFA 2002, Colin McRae Rally 2.0, Desperados* u. v. m.

PC Games Hardware Athlon & Geforce
beschäftigt sich ausführlich mit den populärsten Hardwarekomponenten. Auf 72 Seiten werden alle Athlon- und Geforce-Prozessoren vorgestellt, dazu passend die besten Mainboards, Netzteile und Kühlkomponenten. Umfangreiche Praxisguides verhelfen Ihrem PC zu mehr Stabilität und Leistung. Dazu gibt es eine DVD mit 4,2 Gigabyte lebensnotwendiger Treiber und Tools.

PC Games Tipps&Tricks-Sonderheft
Guter Rat muss nicht teuer sein. Bester Beweis: das neue PC-Games-Sonderheft. Komplettlösungen, Profi-Tipps und Übersichtskarten zu aktuellen Top-Spielen. Allein über 1.500 Tipps, Cheats und Codes verteilen sich auf 100 Seiten. Mit im Heft: vier CDs randvoll mit Mods, Tools, Demos, Videos, Trailer, Editoren und zwei komplette Jahrgänge PC Games (PDF-Format).

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS TIPPS TUNING – DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Coupon ausgefüllt auf eine Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Für Österreich: Leserservice GmbH, St. Leonharder Str. 10, A-5081 Anif.
Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie im Internet unter: www.pcgameshardware.de

JA, ich möchte das Miniabo der PC Games Hardware. Bitte senden Sie mir drei Ausgaben der PC Games Hardware + ein Sonderheft für 7,80 €!

Absender

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefonnummer (für evtl. Rückfragen)

E-Mail-Adresse (für weitere Informationen)

Gefällt mir PC Games Hardware, so muss ich nichts weiter tun. Ich erhalte das Magazin jeden Monat frei Haus zum Preis von nur € 43,20/Jahr (= € 3,60/ Ausg.); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr). Versandkosten übernimmt der Verlag. Das Abo kann ich jederzeit kündigen, Geld für schon gezahlte, aber nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück. Gefällt mir PC Games Hardware wider Erwarten nicht, so gebe ich einfach nach Erhalt des Heftes kurz schriftlich Bescheid. Postkarte genügt.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:

- ❒ „PC Games Testjahrbuch 2001" (Art.-Nr. 002052)
- ❒ „PC Games Hardware Athlon & Geforce" (Art.-Nr. 002068)
- ❒ „PC Games Tipps-&Tricks-Sonderheft" (Art.-Nr. 002074)

(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht)

Vertrauensgarantie:
Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:

❒ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 3-4 Wochen)

Kreditinstitut:

Konto-Nr.

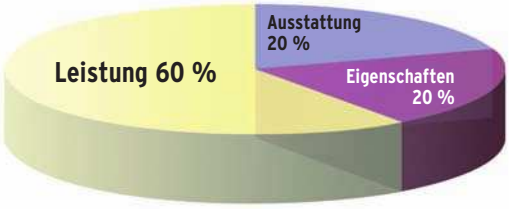
BLZ

❒ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6-8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

PH MI 01

So testet PC Games Hardware



Mit unserem einheitlichen Bewertungssystem haben Sie bei allen Hard- und Software-Tests im Heft jederzeit den optimalen Durchblick.

Alle Hard- und Software-Produkte werden nach einem einheitlichen System getestet, damit Sie niemals den Überblick verlieren. Dabei fließen drei Wertungskriterien in die Gesamtnote ein: Ausstattung, Eigenschaften und Leistung.

Der Bereich **Ausstattung** ist die erste Hürde für ein Produkt auf dem Weg zu einer guten Bewertung. Üblicherweise wird hier der Lieferumfang analysiert, den der Testkandidat zu bieten hat. Neben „echten" Ausstattungsmerkmalen werden auch Service-Elemente wie Garantiezeiten des Anbieters bei Bedarf auf den Prüfstand gestellt. Die **Eigenschaften** eines Produktes umfassen technische Besonderheiten der Hard- oder Software und die eigentliche Installation. Hier wird in der Hauptsache bewertet, welchen Funktionsumfang ein Produkt hat und wie einfach oder problematisch sich die Installation darstellt. Das wichtigste Wertungskriterium ist jedoch ganz klar die **Leistung**. Der Käufer hat schließlich nur dann dauerhaft Spaß mit einem Produkt, wenn die praktischen Ergebnisse stimmen. Leistungskriterien werden je nach Hard- oder Software-Kategorie festgelegt. Bei Grafikkarten stehen beispielsweise Geschwindigkeit und Bildqualität im Vordergrund, bei Lenkrädern Fahrgefühl und Präzision der Steuerung.

Die Gewichtung der Einzelkriterien Ausstattung, Eigenschaften und Leistung erfolgt einheitlich für jedes Produkt, um Probleme bei der Wertungstransparenz zu vermeiden. Bei der Zusammensetzung legt die Redaktion großen Wert auf die Leistungskategorie. Deshalb machen die Kriterien Ausstattung und Eigenschaften je 20 Prozent der Wertung aus, Leistung als mit Abstand wichtigste Komponente fließt mit 60 Prozent ein. Damit wird gewährleistet, dass reine Papiertiger-Produkte, die nur durch Ausstattung oder theoretische Eigenschaften glänzen können, nicht zu überhöhten Gesamtwertungen kommen. Die Bewertung der Kriterien basiert

Der Testbericht: Alle Elemente erklärt

TEST Laufwerke

Nachgelegt

DVD-ROM-Laufwerk: Pioneer DVD-106S

Wenn Sie auf der Suche nach einem leistungsstarken und leisen DVD-ROM-Laufwerk sind, sollten Sie sich das DVD-106S von Pioneer näher anschauen.

Das DVD-106S erreicht zwar keine Spitzenwerte im CD- oder DVD-Modus, bietet dafür aber eine etwas ausgereiftere Fehlerkorrektur und arbeitet wesentlich leiser als das DVD-105SZ. Die Zugriffszeit (90 ms DVD und 80 ms CD) ist beim DVD-106S exakt die gleiche wie beim DVD-105SZ, also mit eine der schnellsten bei aktuellen DVD-ROMs. Hervorzuheben ist der Slot-In-Mechanismus: Beschädigungen an der Tray-Mechanik gehören damit der Vergangenheit an. Alles in allem ist das DVD-106S ein sehr ausgereiftes Laufwerk, wenn es auch etwas niedrigere reale Durchsatzraten als der Vorgänger hat (beide drehen theoretisch mit 16x/40x CD/DVD). Wenn Sie ein höherer Lärmpegel nicht stört, sollten Sie als Geschwindigkeitsfetischist eher zum DVD-105SZ greifen.

SLOT-IN Ohne Tray-Mechanik ist das Laufwerk robuster und leise

Hersteller Pioneer
Preis DM 209,-
Webseite www.pioneer.de
Telefon (02154) 91 30
Ausstattung 2,0
Eigenschaften 2,2
Leistung 1,9
WERTUNG 2,0

KATEGORIE
Jedes Produkt gehört einer bestimmten Hard- oder Software-Kategorie an, die hier vermerkt wird.

PRODUKT
Hier sehen Sie den Hersteller- und Produktnamen.

INFOKASTEN
Hier finden Sie alle wichtigen Informationen zum getesteten Hard- oder Software-Produkt in einer übersichtlichen Zusammenstellung.

- HERSTELLER
Neben dem eigentlichen Hersteller werden hier auch Markennamen wie Thrustmaster aufgeführt.

- PREIS
Die Preisangabe beruht auf den Informationen des Herstellers und kann im Einzelfall vom tatsächlichen Marktpreis abweichen.

- WEBSEITE
Wenn Sie den Hersteller des Produktes im Internet besuchen wollen, ist diese Angabe für Sie wichtig.

- TELEFON
Gibt die Info-Hotline des Herstellers oder Versenders an.

Ausgezeichnete Produkte

Produkte erhalten einen PC-Games-Hardware-Award, wenn sie bei einem Einzel- oder Vergleichstest herausragende Leistungen erzielen. Dabei hat nicht nur der Beste einer Kategorie, sondern auch der Preis-Leistungs-Sieger die Chance auf einen Award.

auf dem Schulnotensystem mit einer Kommastelle. Eine 2,0 entspricht also einer glatten Zwei, eine 2,8 wäre eine gute Drei. Herausragende Testkandidaten erhalten den PC-Games-Hardware-Award, wenn sie nach Ansicht der Redaktion neue Höchstleistungen erreichen oder anderweitig positiv auffallen. Den Award erhalten beispielsweise Produkte, die ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis haben.

Ein wichtiger Bestandteil unserer Testphilosophie ist der Preis-Leistungs-Aspekt. Anders als bei anderen Magazinen bleiben Preisbetrachtungen bei der Wertung außen vor; ein Testkandidat wird also immer unabhängig von den anfallenden Investitionen benotet. Nur auf diese Weise ist eine Konstanz der Wertung gewährleistet. Ansonsten müsste jedes Produkt nach einer Preisänderung neu bewertet werden, was sicherlich nicht im Sinne der Leser sein kann. Natürlich können Preis-Leistungs-Betrachtungen nicht ganz außen vor bleiben, schließlich kann sich nicht jeder die teuerste Hard- oder Software leisten. Deshalb finden Sie bei größeren Tests immer Preis-Leistungs-Vergleiche, sofern sich die Leistung in messbaren Größen festhalten lässt. Außerdem präsentieren wir in PC Games Hardware regelmäßig Preis-Leistungs-Specials.

Ihre Redaktion

Die Checkliste für Tests

PC Games Hardware
TESTS TIPPS TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Checkliste

Ausgabe: 9/02

AWARD XX 2002

NEIN JA: Für Ausstattung

Artikelname: Test Geforce4

Grafikkarte: Asus V8460 Ultra Deluxe
Chipsatz: Geforce4 Ti-4600
Taktfrequenz: 300/650 MHz

BIOS:
- Video ROM Disabled
- Assign IRQ to VGA
- SDR-SDRAM CAS 3 / DDR-SDRAM CAS 2.5
- AGP Aperture Size geprüft
- AGP 4X aktiv? Fast Writes an?

WINDOWS / SONSTIGE
- Virtueller Arbeitsspeicher perm. (256 MB)
- Keine Hintergrundprogramme
- Ultra DMA geprüft
- Monitor sauber installiert

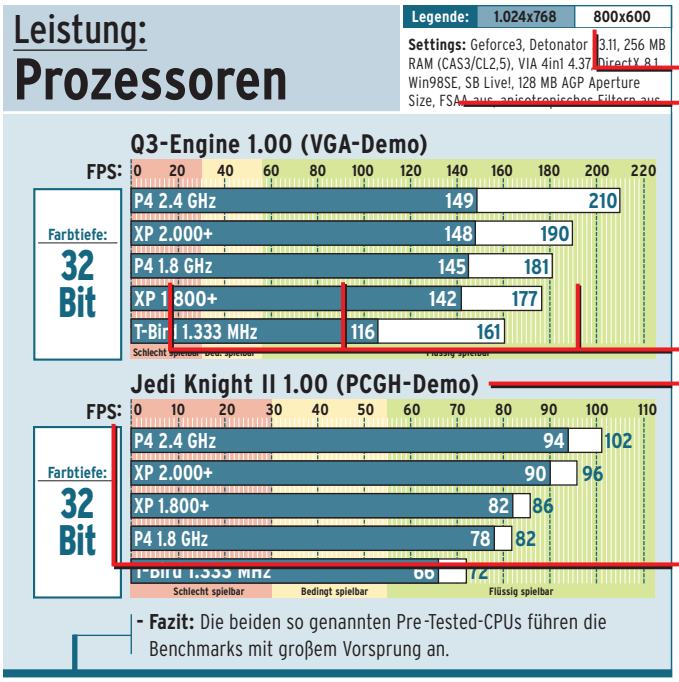
Karteneinstellungen:
- Vertikale Synchronisation AUS
- Anti-Aliasing AUS
- Treibertricks deaktiviert

BENCHMARKS:
_x ___ Balken 2x 6 Balken 1x ___ Balken

120 121 122 ANZEIGE 123 124 125 126 ANZEIGE 127

PRÄZISIONSARBEIT Vor einem Hardware-Test werden alle beteiligten Rechner auf ihre Einstellungen hin geprüft. Erst dann finden Praxistests statt.

Der Benchmark: Visualisierung der Spieleleistung



LEGENDE
Die Legende zeigt an, was sich hinter den jeweiligen Balkenfarben verbirgt. Bei Grafikkarten ist dies meist die Unterscheidung zwischen 16 und 32 Bit Farbtiefe, bei CPUs und Mainboards manchmal auch die Abtrennung zweier Benchmark-Demos oder Systeme.

SETTINGS
Bei den Settings werden alle wichtigen Einstellungen und Hardwarekomponenten (CPU, Mainboard und Speicherausstattung) erläutert.

FARBIGKEIT
Bei Rot ist das Spiel nur in wenigen Szenen spielbar. Im Gelb-Bereich ist es trotz regelmäßiger Aussetzer noch spielbar, erst bei Grün kann man durchgängig flüssig spielen.

BENCHMARK
Hier sehen Sie, welches Spiel und welche Version wir als Benchmark verwendet haben.

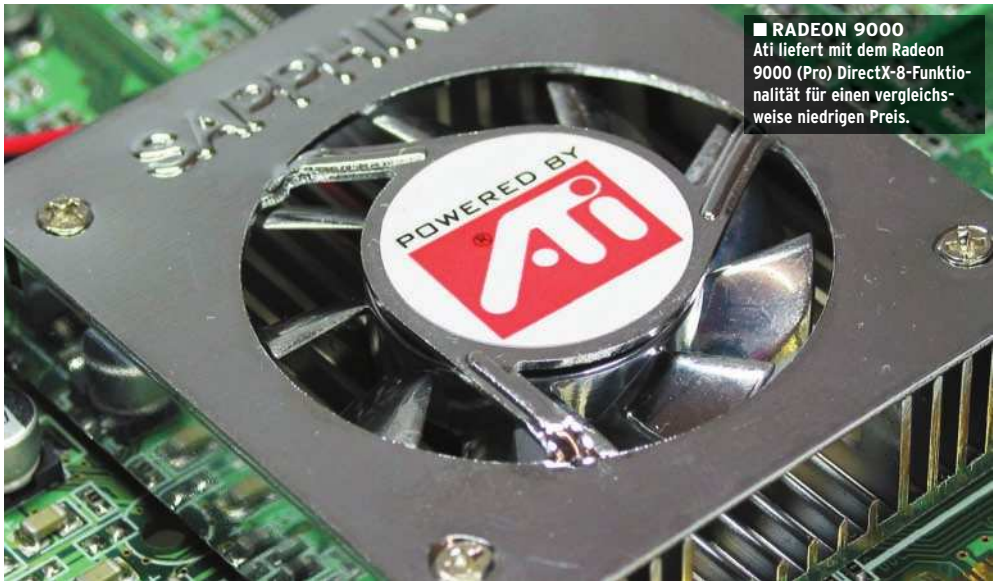
FPS
Frames per Second oder Bilder pro Sekunde. Wir geben normalerweise immer die durchschnittliche (!) Geschwindigkeit in Spielen an. Generell gilt: Je höher der FPS-Wert, desto besser.

2 neue Radeon-Karten

DirectX 8 für die Masse

Radeon 9000 & 9000 Pro: So heißen Atis neue DirectX-8-Beschleuniger für den kleinen Geldbeutel.

Ati startet die zweite Jahreshälfte mit einem Feuerwerk an neuen Produkten. Neben dem DirectX-9-Flaggschiff Radeon 9700 veröffentlicht Ati zwei Einsteiger-Chips.



■ **RADEON 9000**
Ati liefert mit dem Radeon 9000 (Pro) DirectX-8-Funktionalität für einen vergleichsweise niedrigen Preis.

Der Launch der 9er-Serie am 18.7. war in mehrfacher Hinsicht eine Überraschung. Wo früher monatelang im Voraus Technikdokumente zu neuen 3D-Prozessoren die Runde machten, hielt sich Ati im Vorfeld diesmal extrem bedeckt – um dann beim Launch gleich 9000er-Testboards auszuhändigen. Der Vorteil für Sie? PC Games Hardware erklärt Ihnen nicht nur die Technik des Radeon 9000 (Pro), sondern liefert auch zwei Tests von Herstellerkarten dazu.

Beide Radeon-9000-Chips sind wie der Radeon 8500 auf DirectX 8.1 ausgelegt, unterscheiden sich aber deutlich vom Vorgänger. So hat Ati unter anderem die zweite Textureinheit pro Pipeline eingespart. Anstatt mit 4 Pixel x 2 Texel wie der Radeon 8500 sind die Radeon-9000-Prozessoren mit 4x1 Pipelines organisiert. Damit die Leistung bei Spielen mit mehreren Texturschichten nicht einbricht, bleiben Pixel so lange in der Pipeline, bis alle Texturen aufgetragen wurden. Dieser Mechanismus wird Loopback genannt und garantiert die Kompatibilität zu DirectX 8.1 (sechs Texturen pro Renderpass). Ärgerlich: Ati hat außerdem den Hardwareblock für seine Truform-Technik eingespart, es steht anscheinend nur eine Softwarelösung zur Verfügung, die jedoch keine spielbaren Bildwiederholraten erreicht. Nicht ganz sicher ist, ob auch die fest verdrahtete T&L-Einheit für DirectX-7-Anwendungen dem Rotstift zum Opfer gefallen ist. Vieles spricht allerdings dafür, so dass Polygonberechnungen nun wie beim Geforce3/4 komplett über die Vertex-Shader-Einheit emuliert werden.

Die Einsparungen bei der Transistorzahl nutzt Ati dazu, die beim Radeon 8500 noch externen Prozessoren (Video-Enkoder, zweiter RAMDAC) in den Chip zu integrieren. Rund 40 Millionen Transistoren sind nach diesen Maßnahmen noch übrig, 50 Prozent weniger als beim Radeon 8500. Da verwundert es nicht, dass Ati 9000-Pro-Referenzkarten mit passiver Kühlung baut. Worin unterscheiden sich die beiden Einsteigerchipsätze? Der Chiptakt des 9000 liegt bei 250 MHz, der des Pro bei 275 MHz. Der Takt auf dem Speicherbus und die Bandbreite liegen weiter auseinander: 200 MHz (effektiv 400) sind beim 9000, 275 MHz (effektiv 550) beim Pro zu vermelden. In Extremsituationen ist ein Pro-Beschleuniger ein Drittel schneller als sein langsamerer Kollege. Die Karten im Überblick:

3D Prophet Radeon 9000 Pro, Atlantis Radeon 9000 Pro: Die ersten beiden Herstellerkarten mit Radeon 9000 Pro von Hercules und Sapphire sind recht ähnlich und werden deshalb zusammen getestet. Auf dem kompakten Platinendesign findet sich ein aktiv gekühlter Chipsatz, der von 64 MB DDR-RAM umgeben ist (Hercules 3,3 ns, Sapphire 3,6 ns Zykluszeit). Hercules spendiert der Prophet als Bonus RAM-Kühler. Die Eckdaten der Karten entsprechen den Ati-Vorgaben: 275/550 MHz Taktfrequenz, zusätzlich DVI-I-Ausgang sowie TV-Out (S-Video). Hercules hat PowerDVD XP sowie einen Video-Adapter im Bundle, Sapphire setzt auf gute Anschlussoptionen (Videokabel, DVI-VGA-Adapter).

Nach der Treiberinstallation der Karten mit dem 9043-Treiber finden sich zwei Einträge im Gerätemanager. Der „Secondary Adapter“ ist laut Ati für die Multi-Monitor-Software Hydravision vorteilhaft. Leider liefen die Karten nur mit AGP 2X. Da auf unserem Test-Mainboard ältere Radeon-Karten einwandfrei den AGP-4X-Modus nutzen, scheint das VGA-BIOS schuld zu sein. Die Lüfter der Herstellerplatinen waren mit mehr als gemessenen 50 dB(A) nicht gerade leise. Der schicke Sapphire-Lüfter erzeugte dabei ein nerviges, surrendes Geräusch. Immerhin blieben beide Karten vergleichsweise kühl, außerdem ließen sie sich um rund 5 Prozent übertakten. In der Spielepraxis fiel auf, dass die Probleme bei *GTA III* mit dem 9043-Treiber behoben wurden. Dafür machte der Treiber bei *Warcraft III* mit flackernden Texturen und Nebel-Fehldarstellungen Zicken. Die Software-Lösung für Truform ist praktisch nutzlos: Mehr als 8 Fps waren nicht drin mit der 9000 Pro.

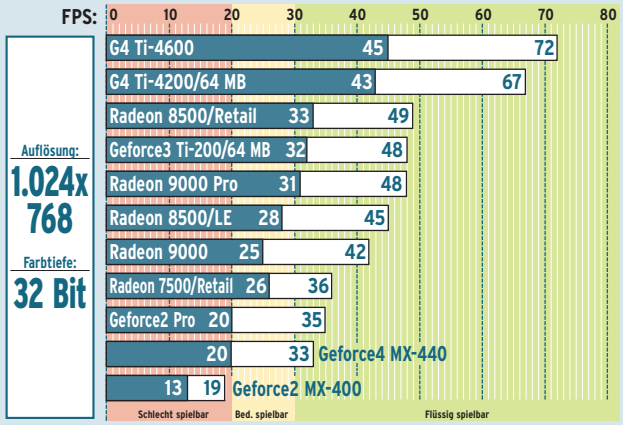
Erstes Fazit: Die Leistung der Karten stimmt insgesamt, sie liegt auf dem Niveau einer Geforce3 Ti-200 und damit deutlich über DirectX-7-Karten. 128-MB-Varianten mit 9000 Pro bringen nach internen Tests keine Vorteile. Eine simulierte Radeon 9000 liegt nur knapp über einer Radeon 7500, ein Test folgt in der nächsten Ausgabe. THILO BAYER

Leistung: Grafikkarten

Legende: UPT 9.18 | WC III

Settings: Athlon XP 2000+, Epox 8KHA+ (KT266A), 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Win98 SE, DirectX 8.1b, VIA 4in1 4.40, Detonator 29.42, Ati 7.73, Auflösung: 1.024x768

Unreal-Performance-Test 9.18/Warcraft III 1.01



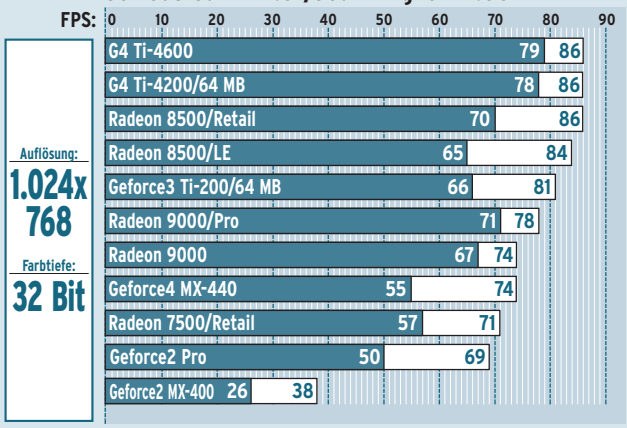
- **Fazit:** Der *Unreal*-Performance-Test trennt die Spreu vom Weizen. Bis zur Radeon 9000 Pro sind die Benchmark-Ergebnisse noch im grünen Bereich, die Radeon 8500 OEM und die Radeon 9000 scheitern knapp an dieser Marke. DirectX-7-Karten liegen gerade noch im gelben Bereich. *Warcraft III* ist deutlich moderater bei den Anforderungen, selbst eine MX-440 reicht noch zum flüssigen Spielen. Erstaunlich jedoch der große Abstand zwischen Geforce4-Ti- und der Radeon-Reihe.

Leistung: Grafikkarten

Legende: SS 2 | JK II

Settings: Athlon XP 2000+, Epox 8KHA+ (KT266A), 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Win98 SE, DirectX 8.1b, VIA 4in1 4.40, Detonator 29.42, Ati 7.73, Auflösung: 1.024x768

Serious Sam 2 1.07/Jedi Knight II 1.00



- **Fazit:** *Serious Sam 2* und *Jedi Knight II* zeigen ein recht ähnliches Geschwindigkeitsbild. Hier reichen DirectX-7-Karten mit Ausnahme der MX-400 aus, um bei den gewählten Settings flüssig zu spielen. Interessant ist der vergleichsweise starke Einbruch der Radeon 9000 Pro bei *Jedi Knight II*, der sich in 1.280x1.024 Bildpunkten noch verschärft. Hier fehlt ganz offensichtlich die zweite Texturierungseinheit, die 9000 Pro verliert in 1.280x1.024 fast 30 Prozent auf die Radeon 8500.

PRODUKTNAME	3DP Rad. 9000 Pro	Atantis 9000 Pro
Hersteller	Guillemot/Hercules	Sapphire
Info	(09123) 9 65 80	-
Webseite	www.guillemot.de	www.sapphiretech.com
Preis	€ 190,-	€ 160,- (laut Hersteller)
Grafikchip	Radeon 9000 Pro	Radeon 9000 Pro
Chiptakt/Speichertakt	275 MHz/550 MHz	275 MHz/550 MHz
Besonderheiten Design	Referenzdesign	Referenzdesign
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,2
Speicher	64 MB DDR-RAM (3,3 ns), 128 Bit	64 MB DDR-RAM (3,6 ns), 128 Bit
Zusatzanschlüsse	TV-Out (S-Video), DVI-I	TV-Out (S-Video), DVI-I
Kühlung	Lüfter, Paste, RAM-Kühler	Lüfter, Wärmeleitkleber
Software	PowerDVD XP, 3Deep, Tuning-Tool	Software-DVD-Player
Handbuch/Garantie	Gedruckt (deutsch)/3 Jahre	CD-ROM (deutsch)/2 Jahre
Sonstige Ausstattung	S-Video-/Composite-Adapter	U. a. Videokabel, DVI-VGA-Adapter
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,7
3D-Pipeline	4 Pixel x 1 Texel	4 Pixel x 1 Texel
Hardware T&L (DirectX 7)	Über Vertex Shader (69 Mio.)	Über Vertex Shader (69 Mio.)
DirectX-8-Features	VS 1.1, PS 1.4, Truform	VS 1.1, PS 1.4, Truform
Sonstige Eigenschaften	Zwei RAMDACs	Zwei RAMDACs
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,8
3D-Performance	Gut	Gut
Overclocking/FSAA	295/590 MHz; 2X: spielbar	290/580 MHz; 2X: spielbar
Temp. 3D/Lautstärke*	39 °C/50,9 dB(A)	36 °C/52,1 dB(A)
2D-Test (1.280x1.024, 85 Hz)	Gute Textschärfe	Gute Textschärfe
FAZIT	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9
	Gute Kühlung, aber etwas teuer	Guter Einstieg für Sapphire

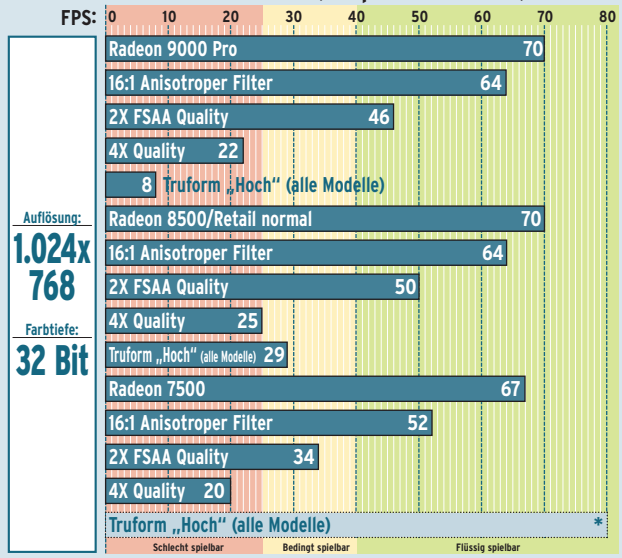
* Messung bei 23 °C Raumtemperatur und 37 dB(A) Grundlautstärke

Leistung: Radeon-Karten

Legende: Bilder pro Sekunde

Settings: Athlon XP 2000+, Epox 8KHA+ (KT266A), 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), Win98 SE, DirectX 8.1b, VIA 4in1 4.40, Detonator 29.42, Ati 7.73, Auflösung: 1.024x768

Serious Sam 2 1.07 (Große Kathedrale)



* technisch nicht möglich

- **Fazit:** Die Tests mit unterschiedlichen Qualitäts-Settings offenbaren die Problemzonen der Radeon 9000 Pro. Ordentlich ist die Leistung bei aktiver Kantenglättung im Vergleich zur Radeon 8500. Auch das anisotrope Texturfiltern bringt die 9000 Pro nicht in Verlegenheit. Indiskutabel ist die Truform-Leistung. Wo die 8500 noch bedingt spielbare Frameraten schafft, liegt die 9000 Pro im roten Bereich.

Koolance Tower PC2-601W

Kühlungstalent

Der PC2-601 besitzt eine integrierte Wasserkühlung.

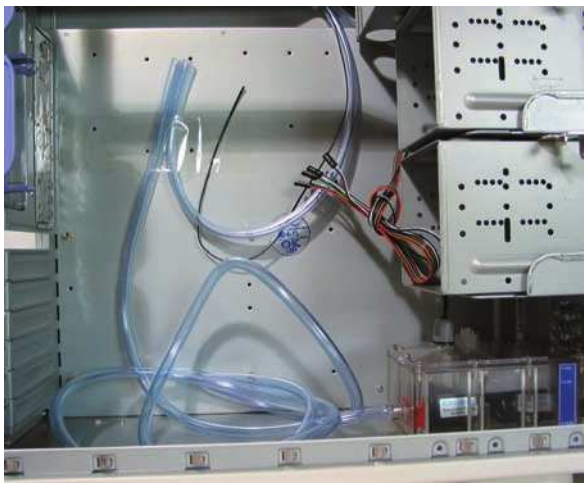
Das Komplett-Set ermöglicht es jedermann, in kurzer Zeit die eigene Wasserkühlung in Betrieb zu nehmen.

Die Basis des Koolance-Systems stellt der bewährte CS-601-Server-Tower dar. Er überzeugt durch gute Qualität sowie einfache Handhabung. Des Weiteren befinden sich Pumpen, Radiator, CPU-Kühler und das nötige Zubehör im Lieferumfang. Nur Netzteil und destilliertes Wasser muss man sich noch in Eigenregie beschaffen. Ergänzende Produkte wie wasserbetriebene VGA-, Northbridge- oder Festplattenkühler lassen sich bei den bekannten Overclocking-Shops dazubestellen. Die Schläuche und der Rest der Wasserkühlung sind bereits im Tower eingebaut, lediglich den CPU-Kühler muss man noch anschließen. Der Kühlkörper ist erfreulicherweise leicht zu montieren: Er wird mit einer Verschraubung einfach festgezogen und kann nicht überspannt werden. Somit ist der Core des Prozessors gut vor Beschädigungen geschützt. Die mit vielen Bildern versehene Anleitung ist zwar auf Englisch, beschreibt aber sehr ausführlich die Installation aller Komponenten. Etwas ungewöhnlich ist, dass man den PC zum Befüllen auf den Kopf stellen muss. Dazu existiert ein kleiner Verschluss auf der Unterseite. Es empfiehlt sich dabei, einen passenden Trichter und einige Tücher zur Hand zu haben, um eventuellen Wasserschäden vorzubeugen. Der Radiator befindet sich an der Oberseite des Towers und wird von drei temperaturgeregelten Lüftern gekühlt. Über das Frontpanel können die Lüfter in unterschiedlichen Betriebsstufen gesteuert werden. Auf dem untersten Level ist das Laufgeräusch mit gemessenen 43 dB(A) relativ angenehm, aber im „Power-Mode“ wird der Tower ziemlich laut [54 dB(A)]. Als weiteres Feature besitzt das Koolance-Komplett-Set einen Temperaturfühler, den man zwischen CPU und Kühler anbringt. Die dort gemessene Temperatur wird auf der LED-Anzeige am Frontpanel dargestellt. Steigt der Wert über 50 Grad, ertönt ein Warnsignal. Falls der Benutzer nicht eingreift, schaltet die Elektronik den PC nach 30 Sekunden ab.

Neben der raffinierten Technik ist auch die Kühlleistung überzeugend: Wir maßen mit unserem Athlon XP 1800+ etwa 35 Grad im Leerlauf. Alles in allem hinterlässt der Tower einen durchweg guten Eindruck. Wer auf ein System mit Wasserkühlung umsteigen will, ohne unnötig viel Bastelarbeit zu tätigen, sollte einen ernsthaften Blick auf den Koolance-Rechner werfen. Der Preis von knapp 380 Euro ist nicht gerade niedrig, aber durch den guten Tower und die reichliche Ausstattung noch gerechtfertigt – wer sich ein vergleichbares System selbst zusammenstellt, muss auch in etwa 340 Euro bezahlen.

TIM UPHAUS

TECHNIK-FINESSEN Das Frontpanel an der Oberseite zeigt die CPU-Temperatur und lässt den Anwender die Lüfter steuern. Nicht zu sehen: das Seitenfenster.



KOMPLETT-SET Bis auf den Prozessorkühler sind alle Komponenten des Komplett-Sets bereits ordentlich im Gehäuse verbaut.

PRODUKTNAME	PC2-601W
Anbieter	Listan
Info-Telefon	(040) 71 00 18 37
Webseite	www.listan.de
Preis	€ 380,-
AUSSTATTUNG	**WERTUNG 1,8**
Handbuch	Ja, gut
Garantie	2 Jahre
Zubehör	Schläuche, Wasserzusatz, Fenster
EIGENSCHAFTEN	**WERTUNG 1,9**
Montage	Einfach
Verarbeitung	Sehr gut
Gewicht	13,7 kg
Maße (H/B/T)	58x21x49 cm
LEISTUNG	**WERTUNG 1,7**
CPU-Temperatur	35 Grad Celsius
Lautstärke (Mode 1)	43 Dezibel
Lautstärke (Mode 3)	54 Dezibel
FAZIT	**WERTUNG 1,8**
	Gelungenes System, aber hoher Preis

THRUSTMASTER®

Hercules®

www.hercules.de

www.thrustmaster.de

Sis-645DX-Platine im Test

Preiswerter **Pentium 4**

Wer mit dem P4 liebäugelt, die Intel-Mainboards aber zu teuer findet, kann zur Alternative von Sis greifen.

Intel-Platinen sind relativ teuer, Mainboards mit VIAs P4X400 noch Zukunftsmusik. Was bleibt, sind Boards mit dem neuen Sis-645DX-Chipsatz. Wir haben den Neuling gegen die mächtigsten Konkurrenten antreten lassen.

Der 645DX unterstützt den neuen 533-MHz-Pentium-4, DDR-SDRAM (PC200 bis PC333), SDR-SDRAM (PC100/133) und maximal drei Gigabyte Speicher. Damit sind sogar Mischplatinen möglich, die mit DDR- und SDR-SDRAM ausgestattet werden können. AGP 8X wird von der Northbridge nicht unterstützt. Die Southbridge des Chipsatzes trägt die Bezeichnung Sis 961 und wird durch das neue MUTIOL-Busprotokoll mit der Northbridge verbunden. Dabei wird eine Datenrate von maximal 533 MB/s erzielt, was dem Standard der neuen P4-Chipsätze i845E, i850E und P4X400 entspricht. Lediglich AMD-User hinken beim KT333 mit schmächtigen 266 MB/s (V-Link) hinterher. Die restlichen Features sind schnell aufgezählt: Maxi-mal sechs USB-Ports und den ATA133 bietet die Southbridge. Ein AC97-Soundchip mit 6-Kanal-Sound und Onboard-LAN ist ebenfalls integriert.

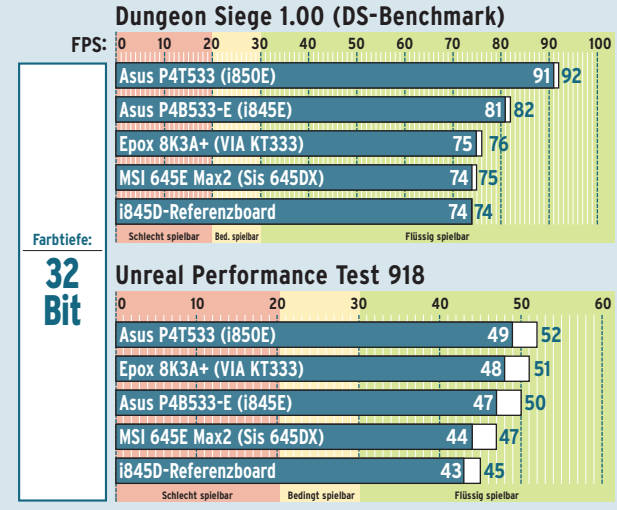
MSI hat alle Features des 645-Chipsatzes ausgenutzt – bis auf die Möglichkeit, älteren SDR-SDRAM einzusetzen. Außerdem haben die Taiwaner dem 645E Max2-LRU einen Bluetooth-Adapter sowie einen RAID-Controller spendiert. Wenn Sie Bluetooth verwenden möchten, müssen Sie allerdings auf einen USB-Port verzichten, da der sechste Port mit Bluetooth und USB doppelt belegt wurde. Aber nicht nur bei der Ausstattung zeigt sich das MSI-Board von der Sonnenseite. Das BIOS ist relativ umfangreich, so dass auch Overclocking-Einsteiger etwas damit anfangen können. Übertakter-Profis sollten jedoch zu einer anderen Platine greifen, da die maximale Core-Spannung von 1,6 Volt nicht viel Spielraum bietet. Das Mainboard-Layout des 645E Max2-LRU ist insgesamt betrachtet gelungen. Nur der RAID-Controller könnte etwas weiter oben auf der Platine liegen. Hier kommt es bei Big-Towern und kurzen IDE-Kabeln zu Problemen. Wie bei anderen P4-Platinen von MSI auch liegen die Kondensatoren sehr nah am CPU-Sockel, weshalb Sie beim Einbau des Kühlers vorsichtig sein müssen. Gut hat uns die Performance gefallen. Sie reicht zwar nicht an die der i845E-Platinen heran, kann sich aber durchaus mit der älteren i845D-Referenz messen. Beim *Unreal-Performance-Test* schließt das 645E Max2-LRU zu den i845E- und i850-Kollegen auf. Nur beim RAM-intensiven *Dungeon Siege* offenbarten sich starke Schwächen: Das 645DX-Mainboard fiel deutlich hinter die Intel-Mitbewerber zurück. Bei der Stabilität gab es nicht viel zu beanstanden. Nur bei Vollbestückung verschiedener RAM-Bausteine von Kingston, Micron und Corsair stürzte das System ab.

Fazit: Mit dem 645E Max2-LRU hat MSI eine preisgünstige, leider etwas langsame Alternative für aktuelle Pentium-4-CPUs mit Sockel 478 auf den Markt gebracht. OLIVER HAAKE

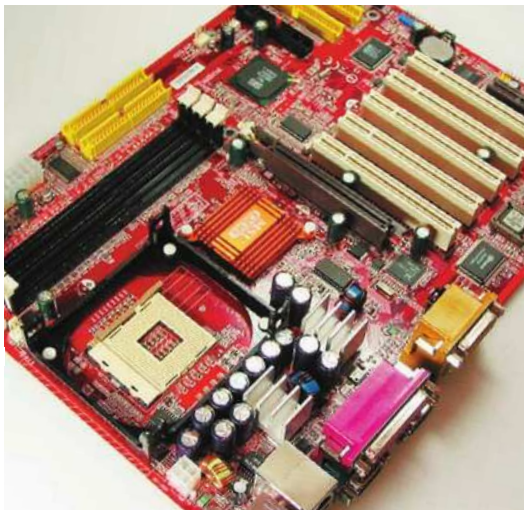
Leistung: Sis 645DX

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Pentium 4/2,4 GHz (533 MHz FSB), Athlon XP 2.200+, 256 MB PC333-RAM Kingston (CL2,5), Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Win98 SE, Sis AGP- & IRQ-Treiber



- **Fazit:** Die Sis-Platine hält zwar nicht ganz mit der Intel-Konkurrenz mit, zeigt aber trotzdem eine gute Leistung.



MSI 645E MAX2-LRU Das im MSI-Feuerrot gehaltene Mainboard hat das Zeug zur Standard-Low-Cost-Platine für P4-Systeme.

PRODUKTNAME	645E Max2-LRU
Hersteller	MSI Technology
Info-Telefon	(069) 40 89 30
Webseite	www.msi-computer.de
Preis	€ 159,-
Chipsatz/CPU	Sis 645DX/Intel Pentium 4, Celeron
AUSSTATTUNG	WERTUNG 1,3
AGP-/PCI-/ISA-Slots	AGP 4X/5/0
Ans. USB/IrDA/Riser	6(1)/1/CNR
Beigepackte Software	PC-Cillin, MSI-Tools, DVD-Player
Sonstige Ausstattung	Onboard-Sound, RAID, Bluetooth, LAN
EIGENSCHAFTEN	WERTUNG 2,0
Front Side Bus	100-200 MHz
CPU-Spannung (Schritte)	1,475-1,600 V
LEISTUNG	WERTUNG 2,3
Performance	Gut
Stabilität	Gut
Kompatibilität	Gut
Overclocking	Gut
FAZIT	WERTUNG 2,0
	Günstiges P4-Board mit toller Ausstattung.

frozen-silicon.de

phone: 0800-0-FROZEN freecall

0800-0-376936 Mo-Fr 10:00-17:00 Uhr

Jetzt online bestellen:

Frozen Silicon - High Performance: *mit über 3 Jahren Markterfahrung zählen wir in der noch jungen Branche für Overclocking, Tuning und Gamerzubehör bereits zu den etablierten Unternehmen. Namhafte Hersteller geben uns als autorisierter Distributor das Vertrauen in den Vertrieb Ihrer Produkte in Deutschland und zehntausende Kunden sind von Qualität und Service überzeugt. Wir führen stets aktuelle Produkte und neue Technologien, unsere Artikel werden ständig von Hardwaresites und Computer-Magazinen getestet und geprüft. Bestellen auch Sie über unseren sicheren Online-Shop oder rufen Sie uns an.* ***Wir freuen uns auf Sie!***

Bestseller & Neuheiten

Leiser Nachfolger. SuperSilent Pro

Der neue Arctic Cooling Super Silent Pro vereint die besten Eigenschaften seiner Vorgängermodelle und setzt durch clevere Verbesserungen sogar noch einiges an Kühlleistung drauf ohne dabei lauter zu werden. Der SuperSilent Pro mit verbesserter Oberfläche ist trotz höherer Kühlleistung nur ca. 20 dB(A) leise. Wir empfehlen den Kühler für Athlon XP 2200+ CPUs und höher.

SuperSilent Pro : EUR 24,90

Light it Up! Kaltkathodenleuchtkit

Diese Kaltlichtkathodenlampen sind der optische Aufheller für Ihr PC-Gehäuse! Gegenüber Neonröhren besitzen sie einige Vorteile: die Lichtausbeute ist wesentlich höher, der Durchmesser der Röhre kann geringer ausfallen und zudem ist die Lebensdauer der Kaltlichtkathode um ein Vielfaches länger als bei herkömmlichen Neonröhren. Komplettes Set mit Einbaumaterial und Schalter in Blau, Grün, Rot etc.

CCF Light Kit : EUR 22,90
(auch in Blau, Grün, Rot, Gelb und UV)

Koolance: Wasserkühlung komplett

Von Koolance kommen die revolutionären Gehäuse, in denen ein komplettes Wasserkühlungssystem schon vorinstalliert ist. Angefangen beim CPU Kühler bis hin zu Pumpe und Radiator ist alles schon im Lieferumfang enthalten und - soweit möglich - auch schon montiert. Leichte Installation, einfache Inbetriebnahme und hohe Qualitätmachen die Entscheidung zur Wasserkühlung leicht.

Koolance: ab EUR 359,00
(komplettes PC2-C Set)

Stabil und leise Antec *True*Power

Die brandneuen TruePower ATX Netzteile von Antec setzen einen neuen Standard in Leistung und geringer Geräuschentwicklung. Technologien wie Dedicated Output, Voltage Feedback und Antec Low Noise Technology markieren Neuentwicklungen, die zu maximaler Leistung bei einzigartiger Stabilität und gleichzeitig geringer Geräuschentwicklung beitragen.

Antec True380W : EUR 109,90
(auch als 430, 480 und 550W lieferbar)

Transparente Lüfter mit LED

Gehäuselüfter von Antec (80x80x25 mm), der neben der Kühlung auch noch etwas für die Optik tut. Drei permanent leuchtende LEDs tauchen den durchsichtigen Lüfter in ein angenehmes blaues Licht und erzeugen während des Betriebes schöne Effekte. Auch als Version mit verschiedenfarbigen LEDs.

Antec TriLight oder TripleBlue Lüfter: EUR 18,90

Power ohne Basteln

Der TAK68 ist der große Bruder unseres ultraleisen Bestsellers TAK58 von GlobalWIN.Die gleiche geniale Klammer kommt hier zum Einsatz, die den Einsatz eines Werkzeuges völlig überflüssig macht. Klammer einhängen, mit der Handschraube festziehen, fertig! Und die Kühlleistung: Hervorragend!

GlobalWIN TAK68 : EUR 32,90

Mehr Produkte und aktuelle Preise finden Sie in unserem Online-Shop unter www.frozen-silicon.de.

Händleranfragen willkommen!

Dies ist nur ein sehr kleiner Auszug aus unserem umfangreichen Produktsortiment, unter www.frozen-silicon.de finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per American Express, Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten nur EUR 7,50 pro Bestellung für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern. Aufgrund der frühzeitigen Drucklegung sind die aktuellen Tagespreise im Onlineshop maßgeblich. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Frozen Silicon · Nikolaus-Otto-Str. 3 · 30989 Gehrden · Fax: 05108-642020 · info@frozen-silicon.de

8 USB-Hubs im Test

Multi-Stöpsler

Was tun, wenn der PC zu wenig USB-Anschlüsse hat? Wir zeigen Ihnen, welche USB-Hubs die besten sind.

Zu USB-Mäusen und -Tastaturen haben sich mittlerweile externe CD-Brenner, Festplatten, Drucker, Scanner, Gamepads und andere Spielecontroller mit USB-Anschluss gesellt. Wie soll man dieser Flut an USB-Gerätschaften Herr werden?

MULTIPLIZIERT
Wenn die vier USB-Ports des Mainboards nicht ausreichen, vermehren Sie diese einfach per USB-Hub.

Aktuelle Peripherie-Geräte nutzen fast ausschließlich den USB-Standard, dennoch verfügen die meisten Mainboards nur über maximal vier Ports. Dabei bietet USB neben hohen Übertragungsraten (USB 1.1 gleich 12 Mbit/s, USB 2.0 gleich 480 Mbit/s) auch eine einfache Installation und Handhabung. USB-Geräte können bei laufendem Rechner angeschlossen werden und sind sofort einsatzbereit.

Erster Schritt: Sehen Sie nach, ob Ihr Mainboard mehr USB-Ports besitzt, als Anschlüsse am Gehäuse vorhanden sind. Oft führen die Hauptplatinen-Hersteller von insgesamt vier Ports nur zwei nach außen. Die anderen zwei kann man mit einer passenden USB-Blende nutzen, die im Fachhandel erhältlich ist. Wenn das Mainboard ausgereizt ist, haben Sie die Wahl zwischen einem externen USB-Hub oder einer internen PCI-Karte.

Der Einsatz mehrerer USB-Geräte an einem passiven Hub kann problematisch werden, da die Spezifikationen eine maximale Stromversorgung von nur 500 mA über einen USB-Port erlauben. Bei gleichzeitigem Betrieb mehrerer stromhungriger Geräte quittiert der PC gelegentlich den Dienst. Deshalb verfügen fast alle Hubs über eine zusätzliche, externe Stromversorgung.

Die acht Testkandidaten unterschieden sich kaum in ihren Fähigkeiten. Alle Modelle bieten vier Ports und bis auf zwei USB-2.0-Exemplare unterstützen alle USB 1.1. Wir bestückten die Hubs mit der USB-Version des Microsoft-Sidewinder-Gamepads, der Logitech-Ifeel-Mouse und dem Microsoft Internet Keyboard Pro. Diese Geräte ziehen besonders viel Strom über das USB-Kabel und sollten damit die Stromversorgung bis aufs Äußerste fordern. Zusätzlich schlossen wir die externe USB-Festplatte von Iomega an, die aber über das Netzteil mit Strom gespeist wird. Darüber hinaus hat uns der Datendurchsatz der Hubs interessiert. Dazu kopierten wir eine 100-MB-Testdatei auf die USB-Festplatte. Wir ließen diesen Test mit vier an den Hub angeschlossenen Geräten und einmal mit nur der Festplatte durchlaufen.

Saitek USB Hub und USB Hub Pro: Die Firma Saitek stellte uns zu diesem Test gleich zwei Geräte zur Verfügung. Während der USB-Hub recht klobig wirkt und keine externe Stromversorgung besitzt (passiver Hub), ist die Pro-Variante viel kleiner und kann über die Steckdose mit Strom versorgt werden. Bei unseren Tests gab es kleinere Probleme mit dem USB Hub. Sobald die Microsoft-Tastatur angeschlossen wurde, konnte der Hub nicht mehr genug Strom liefern, was Windows sofort bemängelte. Daher sollten Sie die Tastatur direkt an Ihren Rechner anschließen. Die Pro-Variante hatte zwar keinerlei Probleme mit dem Strom, benötigte aber gut zehn Sekunden länger beim Übertragen der Testdatei als der „kleine Bruder".

Avitos USB Hub 4 Port: Vom Online-Versender Primus Avitos erreichte uns der USB-Hub 4 Port. Wie die Konkurrenz verfügt das Gerät über vier Anschlüsse und einen Uplink-Port. Für unsere Testdatei benötigte

der Avitos-Hub sowohl im Single- als auch im Mehrgeräte-Betrieb 136 Sekunden. Damit teilt es sich in Sachen Performance mit dem USB Hub Pro von Saitek den letzten Platz in der Kategorie „Single-Betrieb“.

Trust 4 Port Stackable USB Hub: Der 4 Port Stackable USB Hub von Trust hat offensichtlich Probleme damit, mehrere Geräte gleichzeitig zu betreiben. Während die Datenübertragung auf die Festplatte nach akzeptablen 129 Sekunden abgeschlossen war, dauerte es beim gleichzeitigen Betrieb aller vier Geräte bereits 139 Sekunden.

Anubis USB Hub 4 Port: Von Anubis erreichte uns der USB-Hub 4 Port. Der Hub verfügt über LEDs für jeden Anschluss. Die LEDs leuchten aber immer, egal ob Daten übertragen werden oder nicht. Zu keiner Zeit änderte sich die Leuchtanzeige. Negativ fiel die um zehn Sekunden längere Übertragungszeit bei Vollbestückung aller Ports auf.

Ultron UH-450 Plus: Äußerlich ist der USB-Hub von Ultron ein echtes Schmuckstück. Das kräftige Blau und die kompakte Bauweise sind eine echte Augenweide. Weniger überzeugend war die Geschwindigkeit. Mit 136 Sekunden für die Übertragung der 100 MB liegt das Gerät nur im hinteren Drittel des Testfeldes.

Delock USB Hub 4 Port: Das einzige USB-2.0-Gerät kommt von Delock. Rein äußerlich gleicht es den Hubs von Anubis und Avitos. Eigentlich wollten wir die Performance unter USB 2.0 testen, allerdings war es uns nicht möglich, das Gerät mit USB-2.0-Unterstützung zu betreiben. Dies lag daran, dass der Hersteller weder in der Verpackung noch auf seiner Webseite den erforderlichen Treiber für USB 2.0 anbietet. Die Performance mit USB 1.1 war nur mittelmäßig.

Lindy USB 2.0 Hub Smart Pro: Der Hub der Firma Lindy besticht neben seiner geringen Größe durch seine USB-2.0-Unterstützung. Im Test schaufelte er dank der neuen Schnittstelle die 100-MB-Datei in nur neun Sekunden auf das externe Iomega-Laufwerk! Der Hub war nicht nur der schnellste Kandidat, er hatte auch keine Probleme beim gleichzeitigen Betrieb aller vier USB-Gerätschaften.

Fazit: Bei unseren Tests gab es mit Ausnahme des Delock-Hubs so gut wie keine Praxisprobleme. Alle getesteten Hubs ließen sich schnell und einfach installieren. Bei den meisten Geräten können Sie sogar auf den externen Stromanschluss verzichten. Nur die Geräte von Trust und Ultron sowie der USB Hub von Saitek konnten ohne diesen Anschluss nicht genügend „Saft“ liefern. Wenn Sie einen USB-Hub kaufen wollen, achten Sie darauf, dass er auch USB 2.0 unterstützt.

Daniel Hofmann

USB 2.0

USB 2.0 Hub Smart Pro

PCGH Hardware Award

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,2 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 2.0/1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 9 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 12 Sek.

Hersteller: Lindy
Web: www.lindy.de
Preis: € 89,-

Ausstattung: 1,8
Eigenschaften: 1,7
Leistung: 1,7

WERTUNG **1,7**

Delock USB Hub 4 Port

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,1 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 2.0/1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 127 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 139 Sek.

Hersteller: Delock
Web: www.pearl.de
Preis: € 50,-

Ausstattung: 2,4
Eigenschaften: 4,0
Leistung: 3,3

WERTUNG **3,2**

USB Hub 4 Port

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,1 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 136 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 136 Sek.

Hersteller: Avitos
Web: www.primusavitos.de
Preis: € 49,-

Ausstattung: 2,8
Eigenschaften: 2,5
Leistung: 1,6

WERTUNG **2,0**

Anubis USB Hub 4 Port

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,1 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 128 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 137 Sek.

Hersteller: Anubis
Web: www.anubisline.com
Preis: € 25,-

Ausstattung: 2,4
Eigenschaften: 2,5
Leistung: 1,6

WERTUNG **2,0**

UH-450 Plus

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,0 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 136 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 138 Sek.

Hersteller: Ultron
Web: www.fortknox.de
Preis: € 25,-

Ausstattung: 2,4
Eigenschaften: 2,5
Leistung: 1,6

WERTUNG **2,0**

USB Hub Pro

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,5 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 135 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 136 Sek.

Hersteller: Saitek
Web: www.saitek.de
Preis: € 36,-

Ausstattung: 2,5
Eigenschaften: 3,0
Leistung: 1,6

WERTUNG **2,1**

USB 1.1

4 Port Stackable USB Hub

- **Ext. Stromversorgung:** Ja: 2,4 A
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Ja
- **USB-Interface:** 1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 129 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 139 Sek.

Hersteller: Trust
Web: www.trust.com
Preis: € 39,-

Ausstattung: 2,5
Eigenschaften: 3,0
Leistung: 1,8

WERTUNG **2,2**

USB Hub

- **Ext. Stromversorgung:** Nein
- **USB-Anschlüsse:** 4
- **LED:** Nein
- **USB-Interface:** 1.1
- **Transferdauer (1 Gerät):** 125 Sek.
- **Transferdauer (4 Geräte):** 136 Sek.

Hersteller: Saitek
Web: www.saitek.de
Preis: € 26,-

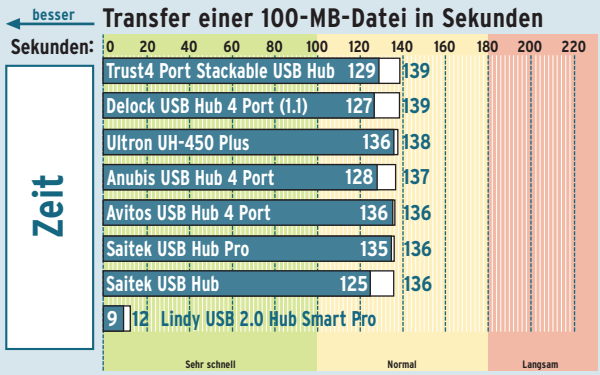
Ausstattung: 3,6
Eigenschaften: 2,5
Leistung: 1,6

WERTUNG **2,2**

Vergleich: USB-Hubs

Legende: 1 USB-Gerät | 4 USB-Geräte

Settings: AMD Athlon XP 2.000+ , Asus A7V266-E (KT266A), 256 MB RAM, Geforce4 Ti-4400, Windows 98 SE, Via 4in1 4.40, USB 2.0 PCI-Karte



- **Fazit:** Der USB-2.0-Hub von Lindy hängt die Konkurrenz gewaltig ab. Der Delock-Hub läuft jedoch nicht mit USB 2.0.

Ti-4200 im Test

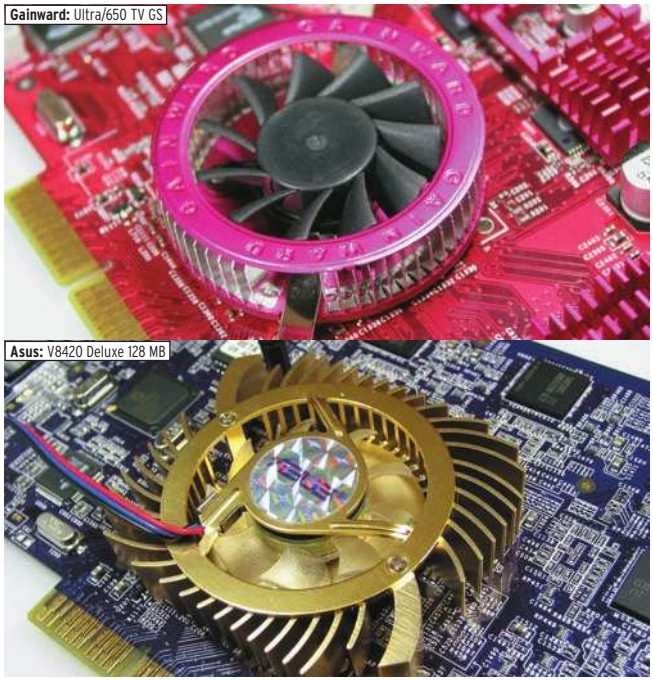
Sprinter-Asse

Gainward und Asus mit zwei neuen Ti-4200-Karten

Der Strom der Neuheiten bei Grafikkarten mit Geforce4 Ti-4200 lässt langsam nach. Bei den Nachzüglern ist aber so manche Perle zu finden.

Den Anfang macht die V8420 Deluxe. Asus verlässt sich dabei nicht auf das Standard-PCB, sondern baut lieber auf das bewährte Ti-4400/Ti-4600-Design. Die V8420 Deluxe ist damit praktisch baugleich mit den schon getesteten V8440 und V8460 Ultra. Die rund 21 cm breite Platine hat vergoldete Lötstellen, der 128 MB umfassende Speicher ist in BGA-Verpackung und mit sehr guten 3,3 ns Zugriffszeit spezifiziert (Ti-4400: 3,6 ns; Ti-4600: 2,8 ns). Die V8420 ist von Haus aus weit übertaktet, 260 MHz sind für den Chip und 275 MHz (550 MHz effektiv) für den RAM zu notieren. Normale 128-MB-Karten haben 250/446 MHz zu bieten. Keine Blöße gibt sich die Karte bei der Ausstattung, die weitgehend der Deluxe-Ausstattung des großen Bruders entspricht (Test in 08/2002). Dazu gehören ein innovatives VGA-DVI-Splitkabel sowie eine pfiffige Videokabelbox; die 3D-Brille ist allerdings das Kastengestell alter Deluxe-Versionen und wenig tragefreundlich. Unter Einsatz des Riva Tuners blieb der Frequenzregler bei 310/630 MHz stehen – das ist Weltrekord für Ti-4200-Karten. Keine besonderen Vorkommnisse gab es bei der Signalqualität in 1.280x1.024 (32 Bit, 85 Hertz). Der Lüfter war mit gemessenen 48 dB(A) nicht gerade der leiseste, dafür blieb die Karte mit 41 Grad sehr kühl. Fazit: Die V8420 ist mit 320 Euro nicht gerade billig. Als Ausgleich bekommt man aufgrund des Übertaktungspotenzials praktisch eine Ti-4400.

Genau wie die V8420 Deluxe setzt die Ultra/650 TV Golden Sample auf 3,3 ns schnellen DDR-Speicher. Gainward nutzt aber wie die übrigen Ti-4200-Hersteller das günstigere Platinendesign und damit auch normalen TSOP-RAM. Außerdem sind auf der Karte nur 64 anstatt 128 MB zu finden. Der Standardtakt der Karte beträgt laut BIOS-Vorgabe 250/513 MHz, installiert man sie in der Performance-Version, werden 270/570 MHz angezeigt. Bei den rund 11 Prozent Mehrleistung ist aber nicht Schluss, mit Fingerspitzengefühl ließ sich das Golden Sample auf 290/595 MHz übertakten – leicht unter bisherigen Ti-4200-Spitzenergebnissen. Der hochwertige Speicher allein bringt also trotz passiver Kühlung noch keine Übertaktungsrekorde. Immerhin liegt die Ultra/650 TV GS deutlich über der 128-MB-Variante von Gainward (Test der Ultra/650 XP GS in 08/2002). Positiv haben wir den beiliegenden DVI-VGA-Adapter und die gute Textschärfe der Karte vermerkt, dafür hat die Ultra/650 TV GS keinen Videoeingang wie die Ultra/650 XP GS. Auf der Negativseite verbuchten wir das etwas wackelige Lüftergitter und die nicht korrekt funktionierende Auto-Update-Funktion der Gainward-Tools. Fazit: zum Preis von knapp 200 Euro eine starke Radeon-9000-Konkurrenz mit hohen garantierten Taktraten. THILO BAYER

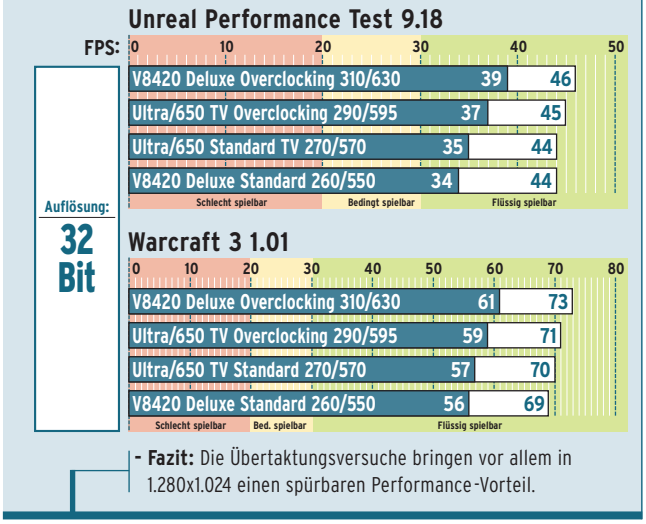


TI-4200-DOPPELPACK Beide 3D-Beschleuniger besitzen hochwertigen, 3,3 ns schnellen DDR-RAM. Asus setzt als Schmankerl aber auf das Ti-4400/-4600-Design.

Leistung: Grafikkarten

Legende: 1.280x1.024 | 1.024x768

Settings: Athlon XP 2.000+, Epox 8KHA+ (KT266A), 512 MB DDR-RAM (CAS 2.5), SB Live!, Win98 SE, DirectX 8.1b, VIA 4in1 4.40, Detonator 29.42, VSync aus, FSAA aus



- **Fazit:** Die Übertaktungsversuche bringen vor allem in 1.280x1.024 einen spürbaren Performance-Vorteil.

PRODUKTNAME	V8420 Deluxe 128 MB	Ultra/650 TV GS
Hersteller	Asus	Gainward
Info-Telefon	(02102) 9 59 90	(089) 89 89 90
Webseite	www.asuscom.de	www.gainward.de
Preis	€ 329,-	€ 199,-
AUSSTATTUNG	WERTUNG 1,3	WERTUNG 2,0
Speicher	128 MB DDR-SDRAM (3,3 ns), 128 Bit	64 MB DDR-SDRAM (3,3 ns), 128 Bit
Zusatzanschlüsse	TV-Out (S-Video)/-In (Kabel), DVI	TV-Out (S-Video), DVI
Kühlung	Lüfter, Wärmeleitpaste	Lüfter, Paste, RAM-Kühler
Sonstiges	3D-Brille (altes Design), Videobox, -Kabel	DVI-VGA-Adapter, Software DVD
EIGENSCHAFTEN	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,6
3D-Pipeline	4 Pixel x 2 Texel	4 Pixel x 2 Texel
DirectX-8-Features	Vertex Shader 1.1, Pixel Shader 1.3	Vertex Shader 1.1, Pixel Shader 1.3
Sonstiges	Auto-Update Progr., Diagnosechip	Auto-Update Programme
LEISTUNG	WERTUNG 1,5	WERTUNG 1,6
3D-Performance	Sehr gut	Sehr gut
Overclocking	310/630 MHz	290/595 MHz
Temperatur 3D-Betrieb	41,0 °C (25,7 °C Umgebung)	42,5 °C (25,7 °C Umgebung)
Lautstärke	48,1 dB(A)	51,3 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 1,5	WERTUNG 1,7
	Bester und teuerster Ti-4200-Beschleuniger	Sehr guter RAM, hoher garantierter Takt

InnoVISION

Mehr Infos unter www.inno3d.de

DU oder ER?

Was nützt die schnellste Reaktion, wenn Deine Grafikkarte nicht mitmacht?

Gib Dir 'ne Chance!

GeForce4 TI4200, TI4400, TI4600

- 128MB DDR-RAM
- nfinityFX II Engine
- Accuview Antialiasing (AA)
- nView Display Technology

Tornado GeForce 3 Titanium 200

GeForce 2 Titanium

Tornado GeForce 3 Titanium 500

Online-Shop:
3D CARDS
www.3dcards.de

mbit
Daimlerstraße 5
49733 Haren / Ems
Tel. 05932 / 50450
Fax. 05932 / 504529
www.mb-it.de

peacock
Graf-Zeppelin-Straße 14
33181 Wünnenberg-Haaren
Tel. 02957 / 790
Fax. 02957 / 799572
www.peacock.de

Compuflash computer
Christian Lex
Finkenstraße 8
63069 Offenbach
Tel. 069 / 83833781
Fax. 069 / 83072040
www.compuflash.org

hd-computer
Hasenheide 09
10967 Berlin
Telefon 030 - 695 97 10
Telefax 030 - 695 97 1-29
www.hd-computer.de

inno3D

dp-RICONet GmbH

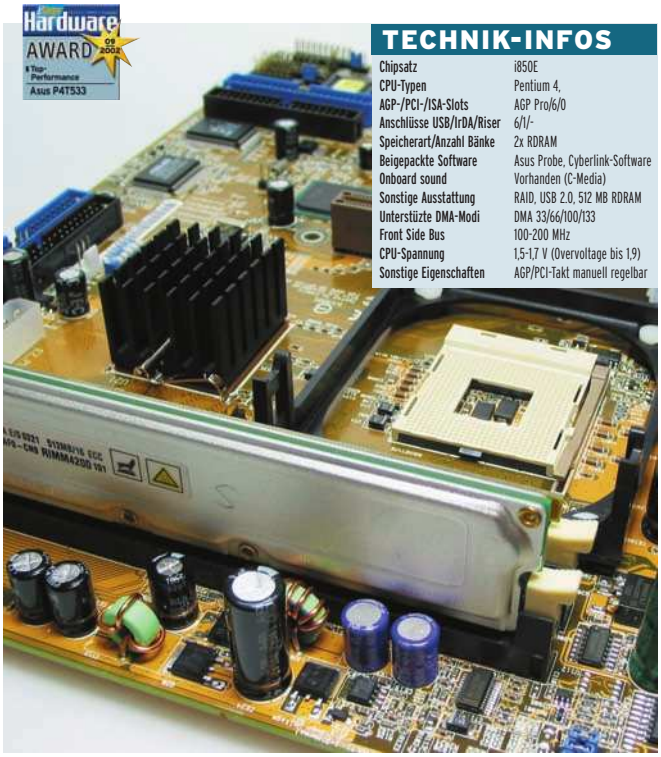
Asus zündet den **Nachbrenner**

Sockel-478-Mainboard: Asus P4T533

Bislang mussten Rambus-Module wie beim alten EDO-RAM immer im Doppelpack eingesetzt werden. Die Zeiten der Doppelbelegung sind mit 32-Bit-Speicher nun vorbei.

Das neue P4T533 kommt zwar mit zwei RAM-Slots aus, für leere Speicherbänke wird jedoch weiterhin ein Terminator gebraucht. Da der neue Speicher in Deutschland noch nicht frei erhältlich ist, bietet Asus zusammen mit der Platine einen 512-MB-Riegel (PC1066) der Marke Samsung an. Das Kombi-Paket kostet rund 380 Euro. Die weitere Ausstattung ist guter Durchschnitt: Ein RAID-Controller, USB 2.0, drei zusätzliche IDE-Kabel und USB-Blenden sind beigelegt. Overclocker finden im BIOS die wichtigsten Einstellungen. Per Default lässt sich die Core-Spannung der CPU auf maximal 1,7 Volt schrauben. Aktivieren Sie mittels Jumper die Overvoltage-Funktion, sind bis zu 1,9 Volt möglich. Des Weiteren kann der FSB unabhängig von AGP- und PCI-Takt eingestellt werden. Besonders gut gefallen hat uns die Leistung: Das P4T533 konnte sich von allen Konkurrenten deutlich absetzten; bei *Dungeon Siege* war die Platine rund zehn Prozent schneller als ein 845E-Board und 15 Prozent schneller als ein Sis-645-Board. Wenn Sie nach einem qualitativ hochwertigen Mainboard mit erstklassiger Leistung suchen und Geld keine Rolle spielt, ist das P4T533 Ihre Platine. *(oh)*

Hersteller	Asus
Preis	€ 380,-
Webseite	www.asuscom.de
Telefon	(02102) 9 59 90
Ausstattung	1,2
Eigenschaften	1,8
Leistung	1,3
WERTUNG	1,4



TECHNIK-INFOS

Chipsatz	i850E
CPU-Typen	Pentium 4,
AGP-/PCI-/ISA-Slots	AGP Pro/6/0
Anschlüsse USB/IrDA/Riser	6/1/-
Speicherart/Anzahl Bänke	2x RDRAM
Beigepackte Software	Asus Probe, Cyberlink-Software
Onboard sound	Vorhanden (C-Media)
Sonstige Ausstattung	RAID, USB 2.0, 512 MB RDRAM
Unterstützte DMA-Modi	DMA 33/66/100/133
Front Side Bus	100-200 MHz
CPU-Spannung	1,5-1,7 V (Overvoltage bis 1,9)
Sonstige Eigenschaften	AGP/PCI-Takt manuell regelbar

ASUS P4T533 Der erste RIMM-Slot ist mit dem neuen 32-Bit-Speicher von Rambus bestückt. Im zweiten Slot befindet sich weiterhin ein Terminator.

Nachzügler

Mainboard+Grafikkarte: Leadtek Twinforce2

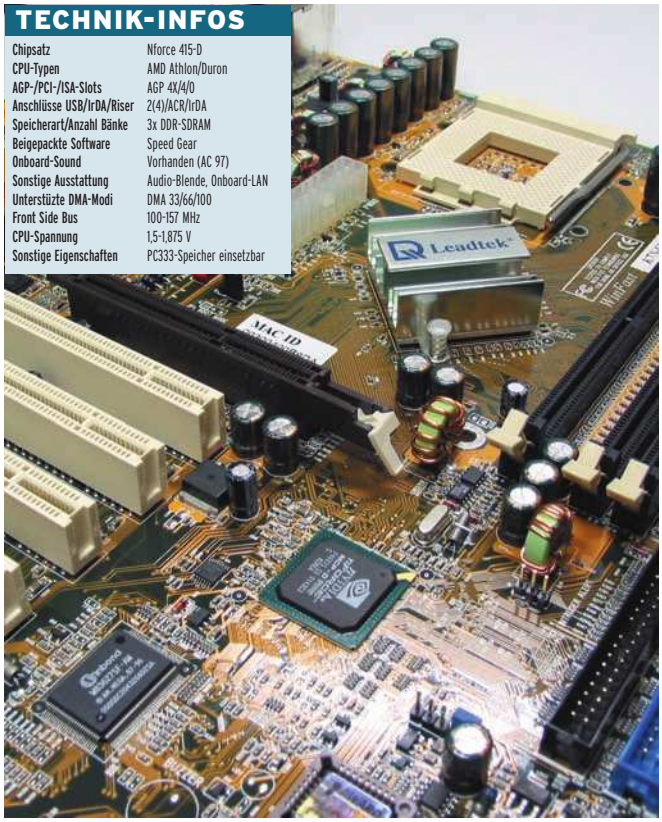
Leadtek bringt eine eigene Nforce-Platine im Kombi-Paket mit einer Geforce4 Ti-4200 auf den Markt - der Winfast A250 LE TD (siehe PCGH 07/2002, Seite 38).

Beim K7N415DA kommt der Nforce-415-Chip ohne integrierte Grafik zum Einsatz. Leider hat man nicht nur beim Chipsatz gespart: Der Sound wird vom eher mäßigen AC97-Chip gestellt und nicht von der für den Nforce vorgesehenen Riser-Karte mit Dolby-Digital-5.1-Unterstützung. Die restliche Ausstattung ist mit einer Audio-Blende und Onboard-LAN ebenfalls dürftig. Im BIOS lässt der Menüpunkt „X-BIOS II < Over Clocking >“ viele Übertakter-Optionen erahnen. In Wahrheit kann der FSB nur in 2- bis 3-MHz-Schritten bis zu 157 MHz erhöht werden; der CPU-Multiplikator lässt sich gar nicht verändern. Die Core-Spannung können Sie nicht, wie sonst üblich, in einem bestimmten Rahmen verändern (beispielsweise 1,5 bis 1,85 Volt), sondern maximal 1,125 Volt mehr draufschlagen, als die jeweilige CPU normalerweise verwendet. Auf der Habenseite bietet das K7N415DA PC333-RAM-Unterstützung sowie eine gute Stabilität und Performance. Bei den Spiele-Benchmarks kam das K7N415DA an unsere KT333-Referenz locker ran. *(oh)*

Hersteller	Leadtek
Preis	€ 299,-
Webseite	www.leadtek.de
Telefon	(0031) 3 65 36 55 78
Ausstattung	3,1
Eigenschaften	2,8
Leistung	2,0
WERTUNG	2,4

TECHNIK-INFOS

Chipsatz	Nforce 415-D
CPU-Typen	AMD Athlon/Duron
AGP-/PCI-/ISA-Slots	AGP 4X/4/0
Anschlüsse USB/IrDA/Riser	2(4)/ACR/IrDA
Speicherart/Anzahl Bänke	3x DDR-SDRAM
Beigepackte Software	Speed Gear
Onboard-Sound	Vorhanden (AC 97)
Sonstige Ausstattung	Audio-Blende, Onboard-LAN
Unterstützte DMA-Modi	DMA 33/66/100
Front Side Bus	100-157 MHz
CPU-Spannung	1,5-1,875 V
Sonstige Eigenschaften	PC333-Speicher einsetzbar



LEADTEK K7N415DA Das Board-Layout ist nur mäßig. Rechts neben dem AGP-Slot blockiert eine Spule sogar eine Fixierbohrung - Schrauben finden hier keinen Platz.

Leuchtendes **Vorbild**

Multimedia-Projektor: Philips Monroe (LC6131)

■ FLEXIBEL
Durch Spiegel- und Drehfunktionen über das Menü ist der Monroe sogar als Decken- oder Rückwärtsprojektor einsatzfähig.

Beim „Monroe" ist der Name Programm: Der Projektor bietet Kino-Atmosphäre pur.

Der Heimkino-Zug rollt unaufhaltsam durch deutsche Wohnzimmer. Projektoren wie der Monroe, die der Einsteigerklasse entwachsen sind, gehören schon deshalb zum guten Bild, da man ab 2.500 Euro leistungsstarke Geräte bekommt. Die Optik des Monroe erinnert an ein 60er-Jahre-Kofferradio. Das kompakte Design sowie zwei frei ausfahrbare Standfüße an der Vorderseite erlauben einfaches Aufstellen, die Fernbedienung komfortables Steuern des On-Screen-Menüs. Der Monroe besitzt alle wichtigen Video- und Audio-Anschlüsse (D-Sub, S-Video, Composite), dazu kommt eine umfangreiche Kabelsammlung. Die 1.000 ANSI Lumen Lichtstärke und das Kontrastverhältnis von 350:1 sorgen für ein kräftiges, farbenfrohes Bild. Die darstellbare Bildschirmdiagonale liegt dabei zwischen 21 und 262 Zoll (0,5 bis 6,6 m). Per Bildformat-Schalter lässt sich das Seitenverhältnis auf 4:3, 16:9 oder 16:9 Zoom einstellen, mithilfe eines digitalen Zooms können Sie Bildausschnitte vergrößern. Geometrische Verzerrungen lassen sich per Trapezkorrektur aus der Welt schaffen. Im Praxistest gefiel die flexible Bildausrichtung, außerdem ist der Monroe recht leise [32 db(A) Herstellerangabe, 47 dB(A) gemessen]. *(tb)*

Hersteller	Philips
Preis	€ 2.500,-
Webseite	www.philips.de
Telefon	(01805) 35 67 67
Ausstattung	1,8
Eigenschaften	1,9
Leistung	1,7
WERTUNG	1,8

LIAN LI
ALUMINIUM PC-GEHÄUSE
time to change
Zubehör das wirklich passt!

C-Serie
5,25"-Blenden für CD- und DVD-Laufwerke (z.B. TEAC 540E). Aus Aluminium in silber oder schwarz.
€ 4,90

T-Serie
Thermometer mit 2 LC-Displays für 5,25"-Schacht. Aus Aluminium in silber oder schwarz.
€ 29,-

EX-10
I/O-Adapter für 5,25"-Schacht (auch für extern). 2x USB, FireWire, PS/2, GamePort, Mic, Audio-In/Out. Komplett aus Aluminium in silber.
€ 39,-

RH-600
HD-Wechselrahmen mit 2 Lüftern für ATA100-/133-Festplatten (bis zu 15.000 RPM). Komplett aus Aluminium in silber.
€ 79,-

F-Serie
3,5"-Blenden für verschiedene Floppy-Laufwerke (z.B. TEAC). Aus Aluminium in silber oder schwarz.
€ 3,90

PC-60 Midi Tower
Hochwertiges Aluminium Gehäuse mit großem Platzangebot und optimaler Kühlung
- 12 Laufwerkseinschübe; extern: 4x 5,25", 3x 3,5"; intern: 5x 3,5"
- 4 Lüfter vormontiert (davon 2 über Lüftersteuerung regelbar)
- Einfache Montage durch Rändelschrauben
- Herausnehmbarer Mainboardschlitten und 3,5"-Laufwerkskäfig
- 4 USB-Anschlüsse in der Frontblende
- ATX

€ 199,-

Fon: 0 18 05 - 90 50 40
Fax: 0 18 05 - 90 50 20
www.alternate.net
ALTERNATE
Hardware | Software | Entertainment

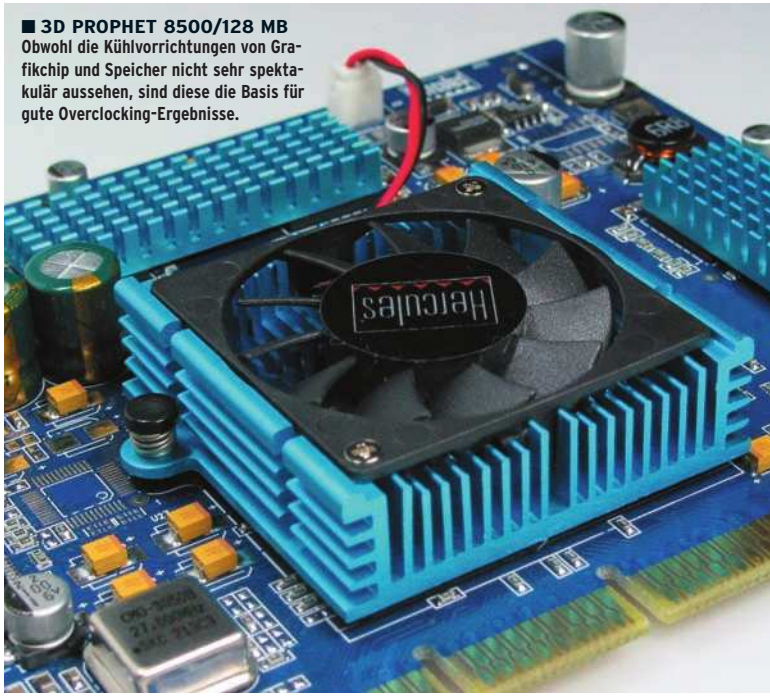
Overclocking-Überflieger

Grafikkarte: Hercules 3D Prophet 8500 128 MB

Hercules hat seit kurzem eine vollwertige Radeon-8500-Grafikkarte im Sortiment, die auch preislich in einer etwas höheren Region spielt.

In Ausgabe 05/2002 testeten wir mit der 3D Prophet FDX 8500 LE bereits den kleinen Bruder der 3D Prophet 8500. Die neue 3D Prophet 8500 kann auf einen vollwertigen Radeon-8500-Grafikchip zurückgreifen (275 MHz). Beim Speicher setzt Hercules auf 128 MB DDR-RAM, der mit 550 MHz betrieben wird. Der Speicher ist vorne und hinten mit passiven Kühlkörpern beklebt. Neben einem VGA-Anschluss hat Hercules auf der Grafikkarte noch einen DVI- und einen TV-Ausgang verbaut. An Kabeln wird nur ein Umstecker für den TV-Out mitgeliefert. Das Software-Bundle fällt sehr bescheiden aus. Auf der Treiber-CD befinden sich nur noch die 3D-Gamma-Software 3Deep und einige Demo-Versionen. Zudem wird der Software-DVD-Player Power DVD XP von Cyperlink mitgeliefert. Richtig punkten konnte die Grafikkarte hingegen bei den Overclocking-Tests. Der Grafikchip konnte auf satte 310 MHz übertaktet werden, während der Speicher auch bei 600 MHz keine Probleme bereitete. Dieses Ergebnis ist für eine Radeon-8500-Grafikkarte beachtlich. Nur der Preis von 360 Euro trübt den ansonsten guten Gesamteindruck. *(dw)*

Hersteller	Guillemot/Hercules
Preis	€ 360,-
Webseite	www.guillemot.de
Telefon	(09123) 9 65 80
Ausstattung	2,1
Eigenschaften	1,6
Leistung	1,7
WERTUNG	1,8



3D PROPHET 8500/128 MB Obwohl die Kühlvorrichtungen von Grafikchip und Speicher nicht sehr spektakulär aussehen, sind diese die Basis für gute Overclocking-Ergebnisse.

Fast geschenkt?

Grafikkarte: Sparkle SP7200T2

Von Sparkle gibt es eine Geforce4 Ti-4200 mit 64 MB für 179 Euro. Ist die Karte ihr Geld wert?

Gerade mal 179 Euro verlangt der Online-Versender Alternate für die Geforce4 Ti-4200 mit 64 MB DDR-RAM von Sparkle. Dieser Kampfpreis wird durch einige Abstriche bei der Grafikkarte und dem Lieferumfang erreicht. So kommt der Beschleuniger ohne TV-Ausgang und DVI-Anschluss aus. Neben einem englischen Handbuch wird nur noch eine Treiber-CD mitgeliefert. Karten-Layout und Kühlvorrichtungen entsprechen dem Nvidia-Referenzdesign. Die Overclocking-Ergebnisse sind für 4-ns-RAM okay: Der Grafikchip lief bis 290 MHz (Standard: 250), während der Speicher noch bei 585 MHz fehlerfrei lief (Standard: 500). Wer auf Extras verzichten kann, liegt mit dieser Grafikkarte goldrichtig. Multimedia-Fans kaufen anderswo ein. *(dw)*

SPARKLE TI-4200 Schnelle Geforce4-Grafikkarte ohne Extras.

Hersteller	Sparkle
Preis	€ 179,-
Webseite	www.alternate.de
Telefon	(06403) 90 50 10
Ausstattung	2,7
Eigenschaften	1,8
Leistung	1,6
WERTUNG	1,9

Recycle-Kühler

VGA-Kühler: PC-Cooling XXL

Der Overclocking-Versender PC-Cooling verkauft seit einiger Zeit spezielle XXL-VGA-Kühler, die offenbar schon mal als 486er-Lüfter Verwendung fanden.

Mit den meisten Standard-Kühlern lassen sich Grafikkarten nur schlecht übertakten, da die Kühlleistung nicht ausreicht. Der VGA-Cooler XXL von PC-Cooling löst dieses Problem. Einzige Voraussetzung zur Montage des Lüfters sind vier winzige Löcher in der Platine um den Grafikchip herum. Allerdings steht der Kühler bis zu vier Zentimeter von der Platine ab und blockiert so zwei PCI-Steckplätze. Auf einer Geforce4 Ti-4600 musste der VGA-Cooler XXL seine theoretisch gute Kühlleistung beweisen: Mit 320 MHz Core- und 729 MHz RAM-Takt kam der Originalkühler auf 40 und der VGA-Cooler XXL auf 38 Grad. Leider wirkte sich die gute Kühlleistung negativ auf die Geräuschkulisse aus – so rauscht der VGA-Cooler XXL mit gemessenen 65 dB(A) dahin [Original-Kühler: 60 dB(A)]. *(ma)*

VGA-COOLER XXL Eine Schönheit ist er nicht, dafür stimmt die Kühlleistung.

Hersteller	PC-Cooling
Preis	€ 22,90
Webseite	www.pc-cooling.de
Telefon	(04331) 35 26 90
Ausstattung	1,9
Eigenschaften	2,4
Leistung	1,9
WERTUNG	2,0

Tiefstapler

DDR-RAM: Mushkin High Performance

Der neue Mushkin-Speicher (PC2100) spielt die PC2700-Konkurrenz an die Wand und hat darüber hinaus noch viel Übertaktungspotenzial.

Der Mushkin Speicher High Performance Level 2 wird als PC2100-Modul verkauft. Das Modul ist beidseitig bestückt, auf ihm befinden sich acht 512-MBit-Speicher-Chips. Über den Chips ist auf beiden Seiten ein Heat-Spreader aufgesetzt, der die entstehende Wärme besser verteilt. Im Testlabor lief das Modul mit den extremsten Timings (CAS 2, Bank-Interleave 4, Command Rate 1T) bis 183 MHz Speichertakt stabil – nur der Corsair-Speicher (PC2700) kann da mithalten. Mit etwas schwächeren Timings (CAS-Latenz 2,5, Command-Rate 2,5) läuft das Modul bis zu einem Speichertakt von 205 MHz stabil. Fazit: Das Mushkin-Modul ist eigentlich ein waschechtes PC2700-Modul mit sehr viel Übertaktungs-Potenzial. *(lc)*

DDR-SPEICHER Der „Heat-Spreader" verteilt die Hitze gleichmäßig.

Hersteller	Mushkin
Preis	€ 232,-
Webseite	www.oc-shop.nl
Telefon	(0031) 7 86 54 95 00
Ausstattung	2,6
Eigenschaften	2,3
Leistung	1,1
WERTUNG	1,6

Schnellbrenner

CD-RW-Brenner: Plextor PX-W4012TU

Mit dem PX-W4012TU präsentiert Plextor einen USB-2.0-Brenner, der CD-Rs mit 40facher Geschwindigkeit beschreibt.

Mit dem PX-W4012TU bietet Plextor eine mobile USB-2.0-Lösung zur Datensicherung an. CD-Rs kann das Laufwerk mit 40facher Geschwindigkeit beschreiben, CDs werden mit 40facher Geschwindigkeit ausgelesen. Die wiederbeschreibbaren CD-RWs können mit 12facher Geschwindigkeit beschrieben werden.

Zur Vermeidung von Fehlbränden kommt neben der Burn-Proof-Technologie noch ein vier Megabyte großer Cache zum Einsatz. Ein weiteres Highlight ist die Kompatibilität zum Mount-Rainier-Standard, mit dessen Hilfe CD-RWs wie Disketten gehandhabt werden. Eine CD-R wird in 3:04 Minuten beschrieben, für eine CD-RW benötigt der Brenner 6:16 Minuten. Dem Paket liegen neben Nero 5.5.8.1 auch fünf CD-Rs bei. Das Laufwerk wiegt zwei Kilo. *(dh)*

PX-W4012TU Blickfang dieses Modells ist die schwarze Schublade.

Hersteller	Plextor
Preis	€ 249,-
Webseite	www.plextor.be
Telefon	(00322) 7 18 03 99
Ausstattung	2,1
Eigenschaften	1,6
Leistung	2,0
WERTUNG	1,9

Handy-Power !

Bestell-Hotline anrufen, Handy und Bestellnummer angeben und in wenigen Sekunden kommt Deine Bestellung per SMS auf Dein Handy oder als Überraschung zu einer Nummer deiner Wahl. Klingeltöne **FÜR ALLE HANDYTYPEN** mit Toneditor * z.B. : Nokia, Sagem, Motorola, Siemens, Alcatel, Sony, Panasonic, Ericsson, usw. Wcom1,86 /min

Logo's

Blink - SMS

Liebes SMS :
90103 Hab Dich lieb !
90127 Ich habe total Sehnsucht nach dir !
90100 Ich habe mich unsterblich in dich verliebt !
90105 Du bist sooo suess !
90108 Du bist mein Stern !
90124 Du bist das Beste was mir je passieren konnte !

Witzige Sprüche :
90001 Bist du gut zu Voegeln ?
90004 Warnung ! Entfernen Sie sofort Ihre SIM-Karte ! 5,4,3,2,1 zu spaet!
90003 Dieses Handy wird abgehört !
90009 Wat wer bist du denn ?
90007 Du hast die Suppe der Weisheit wohl mit der Gabel gegessen !
90002 Oh Herr, laß Him herab regnen!
90011 Achtung Virus im Handy !

Noch mehr Sprüche :
90205 Du warst letzte Nacht Scheisse !
90210 Alter das war ja echt Krass !
90203 Gebt mir ein Handy ich bin wichtig !
90209 Je mehr Frauen ich kennenlerne je mehr liebe ich die Tiere !
90202 Frauen sind wie Luft und ohne Luft kann ich nicht leben !
90206 Als Gott dich erschuf übte er nur!

Bildmitteilungen

Bestell - Hotline: 01908 662682

Katalog per Faxabruf : 01805 552997 (12ct/min)

Bestell - Hotline : 0900 515168 (28,16Ats/min)

Bestell - Hotline : 0901 599998 (4,23Sfr/min)

Klingeltöne

Charts :
15502 Atomic Kitten - Eternal Flame
15503 Barcode Brothers/Flute
15005 Brothers keeping/Adriano
15007 Brandy/Another Day in Paradise
15550 Enya/Only Time
15505 Daddy DJ-Daddy DJ
15011 Crazytown/Butterfly
15509 Hermes House B./Country Roads
15013 Dante-Thomas/Miss California
15014 Depeche Mode/Dream On
15015 Destiny's Child/Survivor
15512 King Africa/La Bomba
15552 Alicia Keys/Fallin
15020 Eminen/Stan
15554 Alcazar/Crying at the Discotheque
15025 Christina Aguilera/Lil'Kim,Mya,Pink
15556 Alien Ant Farm/Smooth Criminal
15028 R.Kelly/Fiesta
15031 Nelly/E.I.
15026 Limb Biskit/Rollin
15511 Kai Tracid/Too many
15034 OPM/Heaven is a Halfpipe
15035 Public Domain/Operation Blade
15001 A Teens/Upside down
15037 Wycliff Jean/Perfect Gentleman
15557 Fettes Brot/Schwule Mädchen
15559 Mary J. Blige/Family Affair
15041 Shaggy/It wasn't me
15042 Shaggy/Angel
15560 Eve feat.Gwen/Let me blow ya mind
15561 Linking Park/In the End
15562 Jeanette/How it's got to be
15563 Die Prinzen/Deutschland
15564 O-Town/All or nothing

Verschiedenes:
15570 Amerikanische Nationalhymne
15047 Atomkittchen/Whole again
15048 Balloon/Technorocker
15049 Bartezz/On the move
15051 d12/I Shit on you
15053 DJ One Finger/Housefucker
15513 Kool Sava/Haus&Boot
15060 Flying Steps/Breaking it down
15077 Prezioso/Rock the Discothek
15065 Marusha/Over the Rainbow
15568 Westlife/When you're looking like that
15055 Europe/The final Coundown
15057 Fatboy Slim/Star69
15565 Dance Nation/Sunshine
15062 Jennifer Lopes/Play
15066 M.Mittermeier/Kumba Jo
15068 Limp Bizkit/My way
15070 Modern Talking/Win the race
15071 MS Jackson/Outcast
15075 Paul van Dyk/We are alive
15039 Safri Duo/Played a Live
15081 Linkin Park /Crawling
15084 Scooter/Posse
15085 Sofaplanet/Lieb ficken
15566 Oli P/Girl you know it's true
15086 Uncle Kracker /Follow me
15087 Usher /U remind me
15088 Verna /Ich liebe Deutscheland
15089 Westlife/Uptowngirl
15516 M.O.P./Ante up
15567 Alizee/Moi.....Lolita
15517 Nelly/Ride with me
15130 Graig David/Walking away
15518 Phill Fuldner/Miami Pop
15132 Snoop Dogg/Same
15125 Blank and Jones/DJs

15569 Nelly Furtado/Turn off the Light
15521 Safri Duo/Samb-Adagio
15518 Phill Fuldner/Miami Pop
15132 Snoop Dogg/Same
15520 Roger Sanchez/Another change
15514 Lil' Kim f.Phill C./In the Air tonite

Soundtrax :
15091 Adams Familie
15092 Akte X
15093 The bright side of live
15094 Axel F.
15095 Bonanza
15096 Das A-Team
15097 Dont cry for me Argentina
15098 Flintstones
15099 Gute Zeiten, Schlechte Zeiten
15100 Indianer Jones
15101 Ghostbusters
15102 Mana Mana
15103 Mission Impossible
15104 Muppets
15105 Knightrider
15106 Lindenstrasse
15107 Pippi Langstrumpf
15108 Raumschiff Enterprise
15109 Raumschiff Voyager
15110 Sendung mit der Maus
15111 Simpsons
15112 Versuchs mal mit Gemütlichkeit
15113 Wer hat an der Uhr gedreht
15114 Beverly Hills 902010
15115 Star Wars
15116 Spiel mir das Lied vom Tod
15117 Pink Panter
15118 Eine Insel mit 2 Bergen
15119 Schnellste Maus von Mexico

Logo: Alle Nokia ausser 3110,8110 und 9000, Logo: Siemens C54,S45,ME45, Blink SMS: Alle Nokia ausser 6210,7110, und 9er Serie. Bildmitteilung:Nokia 3210,3310,3330,5210,5510,6210,6250,6310,6510,8210,8310,8850,8890,Bildmitteilung: Ericsson T20,T29,T39,T65, T66,T68,R520,1XKlingelton: Nokia 3210,6090,6110,6130,6150,8110,8810,5XKlingelton: Nokia 5510,6210,6250,6310,6510,7110,8210,8850, 8890,7XKlingelton: Nokia 3310,3330,5210,8310,5XKlingelton:Sagem930,932,936,939,940,942,946,949,950,952,956,959,Klingelton:Motorolla: A008,T250,T260,V50,V51,V100, Klingeltöne für Handys mit Toneditor*: Eingabe der Noten gemäß Bedienungsanleitung Ihres Handys.

Minileinwand

Notebook: Sony Vaio PCG-GRX316MP

Das große 16-Zoll-Display macht das Notebook von Sony fast schon zu einem mobilen Kino, abgerundet wird dies durch ein DVD-Laufwerk mit CD-R-Brennfunktion.

Im Sony Vaio arbeitet ein Mobile Intel Pentium 4 mit 1,6 GHz auf einer Hauptplatine mit 845MP-Chipsatz. Bei der Grafik-Einheit handelt es sich um die mobile Variante der Ati Radeon 7500 (M7) mit 32 MB Grafikspeicher. Das Bild wird auf einem für Notebook-Verhältnisse riesigen 16-Zoll-LCD dargestellt, das eine maximale Auflösung von 1.600x1.200 Bildpunkten unterstützt – Kinogefühl für unterwegs, DVD-Filme sind ein Genuss. Ohne Netzanschluss läuft das Notebook im Dauerbetrieb 129 Minuten – sehr gut. Nur das Asus L3800C ist besser: Mit einer ähnlichen Konfiguration läuft das Notebook 134 Minuten. Das Vaio erreicht in *Serious Sam 2* (Demo: Große Kathedrale) 42 Bilder pro Sekunde und im *Unreal-Performance-Test* 27 fps (800x600, 32 Bit). Das Asus L3800C schafft im Vergleich in *Serious Sam 2* 37 und im *Unreal-Performance-Test* 20 fps. Negativ fiel das laute Betriebsgeräusch des DVD/CD-Laufwerks auf; ist keine CD eingelegt, arbeitet das Vaio sehr leise. Das Notebook von Sony ist ein qualitativ hochwertiges Produkt und rechtfertigt so den hohen Preis von fast 3.100 Euro. *(ma)*

Hersteller	Sony
Preis	€ 3.099,-
Webseite	www.vaio.sony-europe.com
Telefon	(01805) 25 25 86
Ausstattung	2,4
Eigenschaften	1,7
Leistung	1,7
WERTUNG	1,8

INFO

- Mobile Intel Pentium 4 1,6 GHz
- Intel-845MP-Chipsatz
- 256 MB DDR-SDRAM
- Ati M7-P 32 MB DDR-SDRAM (Mobility Radeon 7500)
- 16-Zoll-Bildschirm
- Toshiba 30-GB-Festplatte
- Sony MSC-U03 (8x DVD, 16x CD-R, 10x CD-RW, 24x CD-ROM)
- Firewire, 3x USB 1.1, TV-Out, PCMCIA
- 56-k-Modem und 10/100-MBit-Netzwerkkarte
- Windows XP Pro

SONY VAIO Design und großes Display machen das Notebook zu einer Augenweide.

LCD-Fernseher

15-Zoll-LCD: Yakumo TV2

Der TV2 von Yakumo ist nicht nur ein Flüssigkristallbildschirm für den PC, sondern auch ein vollwertiges Fernsehgerät.

Das 15-Zoll-LCD von Yakumo besitzt ein auffälliges Design in Schwarz und Silber. Der eigentliche Clou des Gerätes ist die TV-Funktion: Im LCD wurde bereits ein Kabel-Tuner integriert, so dass Sie den Monitor als Fernseher nutzen können. Neben der Antennenbuchse verfügt das Gerät über einen S-Video-, einen Composite-Eingang und einen D-Sub-Anschluss für RGB-Signale. Ein digitaler DVI-Eingang fehlt. Farbbrillanz und Bildschärfe des Yakumo TV2 sind gut, es gibt keine auffälligen Fehler in der Helligkeitsverteilung des LCDs. Die Schaltgeschwindigkeit von 30 Millisekunden ermöglicht 33 Bilder pro Sekunde – ein guter Wert. Der Gesamteindruck des Flüssigkristallbildschirms ist durchweg positiv, auch der Preis von 750 Euro macht den Yakumo TV2 attraktiv. *(ma)*

YAKUMO TV2 Im Namen versteckt sich das Besondere des LCDs - ein eingebauter Fernseher.

Hersteller	Yakumo
Preis	€ 749,-
Webseite	www.yakumo.de
Telefon	(0531) 2 18 82 22
Ausstattung	2,4
Eigenschaften	2,4
Leistung	1,8
WERTUNG	2,0

Allrounder

CPU-Kühler: Whisper Rock II (5F263C1M3)

Dank seiner Konzeption ist der Whisper Rock II für aktuelle AMD-CPUs geeignet und trotzdem erstaunlich leise.

Auf dem großen, trichterförmigen Aluminiumkühlblock des Whisper Rock II ist ein 80-mm-Lüfter montiert. Dieser rotiert mit knapp 2.500 Umdrehungen pro Minute und ist mit 49,5 dB(A) im Betrieb angenehm leise (gemessen bei einer Umgebungslautstärke von 38 dB(A)). An einen Verax P14, der mit 40,6 dB(A) fast unhörbar ist, kommt er allerdings nicht heran – bei geschlossenem Gehäuse ist der Whisper Rock II allerdings nicht aus anderen Geräuschquellen im PC herauszuhören. In Sachen Kühlleistung kann es der Whisper Rock II zwar nicht mit High-End-Kupferkühlern aufnehmen, ermöglicht aber einen stabilen Betrieb. Bei 73 Watt (entspricht einem Athlon Palomino 2100+) zeigt unser Messgerät 72 Grad an. Das ist noch akzeptabel. Offiziell ist der Whisper Rock II bis zu einem Athlon XP 2200+ oder einem Athlon 1400 zugelassen. *(tu)*

WHISPER ROCK II Dank 80-mm-Lüfters und massiven Kühlkörpers laufen alle aktuellen CPUs noch stabil.

Hersteller	Fanner
Preis	€ 20,-
Webseite	www.fanner.de
Telefon	(051) 3 87 08 89 00
Ausstattung	2,2
Eigenschaften	2,1
Leistung	2,4
WERTUNG	2,3

Musterknabe

Komplett-PC: Dell Dimension 8200

Dell hat uns ein neues High-End-System zur Verfügung gestellt: Der Dimension 8200 musste in unserem Testlabor zeigen, was er kann.

Dell trumpft mit dem Dimension 8200 mächtig auf: Ein Pentium 4 mit 2,4 GHz (133 MHz FSB) thront auf einem Mainboard mit 850E-Chipsatz von Intel, welcher Dual-Channel-Rambus-Speicher unterstützt. Unser Testrechner verfügte zudem über 512 MB RDRAM und eine Geforce4 Ti-4600. Gegen so viel Hardware-Power mutet die Festplatte mit 80 GB beinahe winzig an. Wie bei allen aktuellen Dell-Systemen kommt ein schwarzes Gehäuse zum Einsatz, welches nur Platz für Hauptplatinen von Dell bietet. Obwohl nur ein Laufwerk im PC ist, können Sie mit dem Dell DVDs schauen und CD-R/CD-RWs brennen – verbaut wurde ein Combo-Laufwerk von Philips. DSL-Anwendern und LAN-Fans hat Dell eine 10/100-MBit-Netzwerkkarte von 3com spendiert. In unseren Benchmarks spielt der Dimension 8200 seine Stärke voll aus: Im *Unreal*-Performance-Test schafft der Rechner 48 fps, in *Serious Sam 2* 75 fps (beide Benchmarks in 1.024x768 und 32 Bit). Zum Vergleich: Der Meteor Runner von Midos (08/2002, Seite 52) erreichte im *Unreal*-Performance-Test 49, in *Serious Sam 2* 73 fps. Die hohe Performance hat einen hohen Preis – 2.300 Euro. *(ma)*

Hersteller	Dell
Preis	€ 2.299,-
Webseite	www.dell.de
Telefon	(0800) 3 35 56 61
Ausstattung	2,0
Eigenschaften	1,5
Leistung	1,5
WERTUNG	1,6

INFO

- Intel Pentium 4 2,4 GHz
- Intel-850E-Chipsatz
- 512 MB RDRAM
- Nvidia Geforce4 Ti-4600 (128 MB)
- 80-GB-Festplatte (7.200 U/Min., 8 MB Cache)
- 16x DVD-ROM/ 32x/10x/40x-CD-RW-Combo-Laufwerk
- 3Com-Netzwerkkarte 10/100 MBit
- Creative Sound Blaster Live! Value
- Windows XP Pro

DELL DIMENSION 8200 Das Gehäuse lässt sich seitlich aufklappen – wie eine Motorhaube.

Abgetastet

Scanner: Plustek Optic Pro S6

Ein guter Scanner ist unverzichtbar, wenn Sie Ihre Urlaubsbilder mit der Spiegelreflexkamera gemacht haben und auf den heimischen Rechner bringen wollen.

Mit dem Optic Pro S6 hat Plustek einen guten Einstiegs-Scanner auf den Markt gebracht. Er beherrscht hard- und softwareseitig eine Farbtiefe von bis zu 48 Bit. Die Auflösung entspricht mit 600x1.200 dpi dem üblichen Standard. Mit nur 216x297 mm ist die Auflagefläche allerdings etwas knapp bemessen. Der Deckel ist sehr leicht, was das Einscannen von Büchern erschwert. Die Geräuschkulisse während des Lesevorgangs hält sich im Rahmen und die Geschwindigkeit liegt selbst bei hohen 1.200 dpi und 48 Bit Farbtiefe im grünen Bereich. Das Software-Bundle hat uns sehr gut gefallen, da Einsteiger-Programme für alle Bereiche der Bildbearbeitung vorhanden sind. Das Support-Angebot von Mustek ist mustergültig: Sie bekommen per Telefon, E-Mail und einer FAQ-Liste Hilfe. *(oh)*

PLUSTEK OPTIC PRO S6 Der flache Scanner spart Platz auf Ihrem Tisch.

Hersteller	Plustek
Preis	€ 85,-
Webseite	www.plustek.de
Telefon	(040) 52 30 31 30
Ausstattung	2,6
Eigenschaften	2,2
Leistung	2,2
WERTUNG	2,2

Datenspeicher

Speichersystem: Raidsonic SR3000

Die Firma Raidsonic hat sich auf externe RAID-Systeme spezialisiert. Das von uns getestete SR3000 arbeitet mit zwei Festplatten.

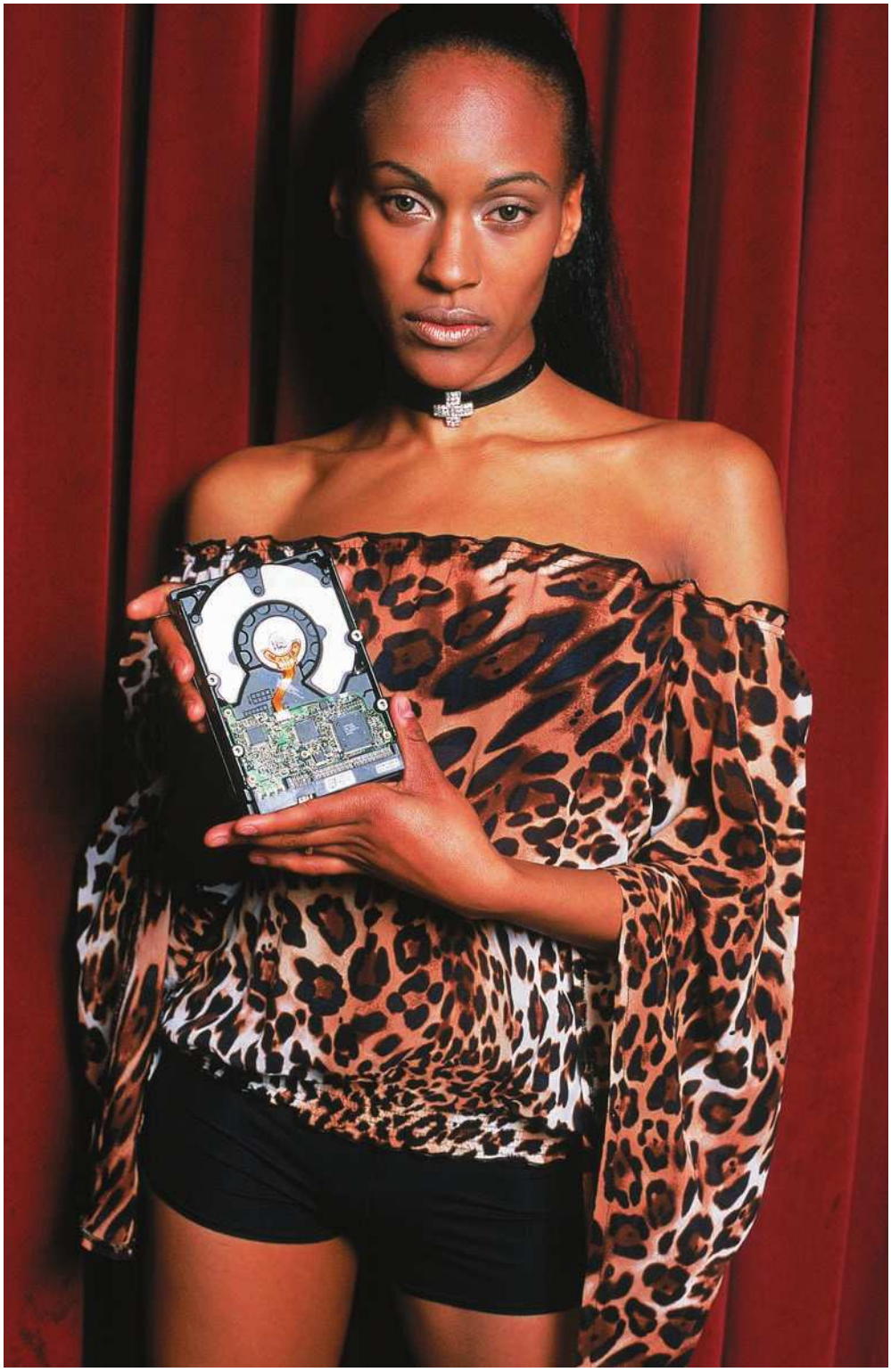
Das Gerät wird ohne Festplatten geliefert. Der Einbau entsprechender IDE-Platten ist über einen praktischen Klemm-Mechanismus in wenigen Minuten erledigt. Das SR3000 wird über zwei Leitungen an den PC angeschlossen: Die Firewire-Schnittstelle dient zum Datentransfer, die serielle Schnittstelle (COM1 oder COM2) wird als Steuerleitung genutzt. Die Treiberinstallation verlief im Test ohne Probleme: Die Festplatten werden als Raid-1-System zusammengeschaltet – somit entspricht die Gesamtkapazität der Schnittmenge der beiden Festplatten (zwei 40-GB-Platten ergeben ein 40-GB-Raid-1-System). Enttäuschend waren die Übertragungsraten des Systems: Mehr als 16 MB pro Sekunde konnten wir im Test nicht erreichen. Dafür werden die Daten aber auf beiden Platten parallel abgelegt. *(kb)*

SR3000 Das Gerät wiegt satte vier Kilo und ist 97x300x190 mm groß.

Hersteller	Raidsonic
Preis	€ 625,-
Webseite	www.raidsonic.de
Telefon	(040) 73 10 98 11
Ausstattung	2,3
Eigenschaften	2,1
Leistung	2,2
WERTUNG	2,2

8 IDE-Platten im Test

Rotations-Exoten



Mit aktuellen Festplatten bekommen Sie gute Leistung für wenig Geld oder viel Speicherplatz für Ihre Multimedia-Sammlung – manchmal aber auch beides.

Statt eines flüssigen Spielablaufs ruckeln die Bilder wie bei einer Dia-Show über den Bildschirm und Ihre selbst erstellten Videos werden durch Sound-Aussetzer entstellt? Schuld ist natürlich die alte Grafikkarte oder die schwache CPU – denken Sie! Die Festplatte hat mindestens genauso viel Einfluss auf die Gesamt-Performance Ihres Systems wie andere Komponenten. Warum? Sämtliche Daten werden zunächst von dort in den Arbeitspeicher kopiert, wo sie beispielsweise von der Grafikkarte abgerufen werden.

Wenn die Festplatte zu klein geworden ist, sollten Sie sich über den späteren Einsatzort der neuen Platte schon vorher Gedanken machen. Wer nur Platz braucht, muss keine High-Performance-Platte kaufen. Für den Spiele- und Office-PC bieten sich vom Preis-Leistungs-Blickpunkt IDE-Festplatten an, da diese mittlerweile genauso leistungsfähig wie SCSI-Laufwerke, dabei aber deutlich günstiger sind. Bei aktuellen Festplatten hat man die Wahl zwischen Laufwerken mit 5.400 oder 7.200 Umdrehungen pro Minute. Dabei hat die Umdrehungsgeschwindigkeit direkten Einfluss auf Zugriffszeit und Datenübertragungsgeschwindigkeit –

Was ist denn ...?

- **IDE und SCSI**
  Schnittstellen zum Anschluss von externen Geräten wie Laufwerke. SCSI lohnt sich mittlerweile nur noch bei Servern.
- **Cache**
  Zwischenspeicher, der sich im Laufwerk befindet. Er speichert kurzzeitig Daten und kann diese schneller in den Hauptspeicher übertragen.

je schneller die Magnetscheibe dreht, desto schneller ist theoretisch die Festplatte. Höhere Geschwindigkeit bedeutet aber auch eine größere Geräusch- und Hitze-Entwicklung.

Western Digital WD1200JB: Durch den großen Cache ist vor allem die Burst-Geschwindigkeit (das Auslesen von Daten direkt aus dem Speicher der Festplatte) bei der JB-Serie außergewöhnlich gut – in einem RAID-Verband haben Sie hier ungeahnte Performance-Werte. Aber auch der durchschnittliche Datentransfer beim Lesen von Daten ist mit mehr als 40 Megabyte pro Sekunde beeindruckend. Abgerundet wird die Performance durch eine mittlere Zugriffszeit von 13 Millisekunden. Die elektronischen Bauteile auf der Steuerplatine sind auf die Innenseite verlegt, so dass unter der Festplatte nur das PCB der Leiterplatine zu sehen ist – so ist ein grundlegender Schutz vor mechanischen Einflüssen auf die Elektronik gewährleistet. Mit 38 Grad läuft die Festplatte sehr kühl, macht aber mit 47 dB(A) während der Zugriffe auf sich aufmerksam. Dank der 120 Gigabyte Fassungsvermögen und der sehr guten Leistungsdaten ist diese Festplatte für 259 Euro ein wirklicher Allrounder.

Maxtor D740X-6L: Mit 40 Gigabyte und 7.200 Umdrehungen pro Minute eignet sich die D740X-6L von Maxtor ideal als System-Festplatte. Die beiden Maxtor-Laufwerke im Testfeld haben darüber hinaus als einzige im Test ein DMA/133-Interface, mit dem theoretisch maximal 133 Megabyte an Daten über den Bus transportiert werden können – vorausgesetzt, ein DMA/133-Controller steuert die Festplatte. Der verwendete Cache ist 2.048 Kilobyte groß, mit einer Western Digital 1200JB kann man in dieser Disziplin also nicht konkurrieren. Die mittlere Zugriffszeit von 12,3 Millisekunden ist eine der besten im Test, die durchschnittliche Transferrate von 35.191 Kilobyte pro Sekunde kann auch überzeugen. Jumper-Dokumentation und -Erreichbarkeit sind dagegen nicht vorbildlich, stellen aber für den erfahrenen Bastler kein Problem dar. Damit die Steuerplatine Umwelteinflüssen nicht schutzlos ausgeliefert ist, sind die elektronischen Bauteile durch eine Plastikabdeckung geschützt – die Chips ragen durch diese Abdeckung hindurch, so werden sie besser gekühlt. Daher wird die Platte im Betrieb nur 38 Grad warm – ein guter Wert, wenn sie ohne zusätzliche Kühlung betrieben wird. Mit 42 dB(A) bei Lesezugriffen ist die 89 Euro teure Platte zwar hörbar, als störend ist die Geräuschentwicklung aber nicht einzustufen.

Maxtor D540X-4G: Wem viel Platz und geringe Lautstärke-Entwicklung wichtig ist, sollte die Maxtor D540X-4G mit DMA/133-Interface in die engere Auswahl nehmen. Auf den 120 Gigabyte dieses Modells sollten sämtliche Daten eines modernen Computersystems problemlos Platz finden, ebenso wie die gesamte Sammlung von Urlaubsvideos. Dank der noch guten Zugriffszeit von 14 Millisekunden würde sich die Festplatte auch als Systemplatte eignen – richtig wohl fühlt Sie sich aber als großes Datenlager. Die Temperatur von knapp 38 Grad ist eine gute Voraussetzung, um Ihre Daten sicher zu speichern. Mit einem Betriebsgeräusch von 40 dB(A) wird diese Platte im System neben Gehäuse- und Netzteil-Lüftern nicht auffallen. Für 179 Euro erhält man eine riesige Storage-Lösung mit System-Platten-Ambitionen.

Western Digital 800AB: Trotz einer Geschwindigkeit von 5.400 Umdrehungen pro Minute (zu erkennen am AB-Kürzel im Namen) liefert die 800AB von Western Digital gute Leistungswerte. Eine Zugriffszeit von 13,3 Millisekunden ist ein extrem guter Wert für diese Umdrehungsgeschwindigkeit. Leider ist sie mit 47,6 dB(A) teilweise recht laut – dies fällt allerdings im System kaum auf und tritt auch nur bei großen Lesesprüngen auf. Im Labor haben wir festgestellt, dass die Festplatte neben einem normalen Netzteil und Grafikkarten-Lüfter kaum herauszuhören ist. Für 119 Euro bekommt man eine 80-Gigabyte-Platte, die sich dank sehr guter Zugriffszeiten als Systemplatte eignet – bei einem Computer, der konsequent in Silent-Bauweise erstellt wurde, empfiehlt sich aber die Barracuda ATA IV als Alternative.

Samsung Spinpoint V40: Die Spinpoint V40 von Samsung ist mit 35 Grad die kühlste Platte in unserem Testfeld. Ihre Leistungsdaten prädestinieren Sie für einen Office- oder Einsteiger-PC –

Wichtige Fragen

Hier finden Sie die wichtigsten Fragen rund um IDE-Festplatten.

Welcher DMA-Modus?
Mit DMA/100 können maximal 100 Megabyte Daten pro Sekunde von der Festplatte über einen IDE-Kanal übertragen werden. Aktuelle Festplatten kommen allerdings im normalen Betrieb kaum über 40 Megabyte Datentransfer hinaus. Maxtor bietet als einziger Hersteller Festplatten mit DMA/133 an. Der Umstieg lohnt jedoch kaum: Zum einen gewinnt man lediglich etwa fünf Megabyte beim Datentransfer, zum anderen muss man sich einen zusätzlichen DMA/133-Controller kaufen.

5.400 oder 7.200 Umdrehungen pro Minute?
Die Umdrehungsgeschwindigkeit einer Festplatte entscheidet direkt über die Zugriffszeiten. Je schneller sich die Platte dreht, desto weniger Latenzen treten beim Zugriff auf, die Datendurchsatzrate steigt. Für lärmempfindliche Benutzer (oder wenn der PC für Office-Anwendungen gebraucht wird) reicht auch eine 5.400-Festplatte.

Test-Philosophie

Das Einsatzgebiet ist das wichtigste Kaufkriterium für den Kauf einer Festplatte. Für den Arbeitsplatz-PC sollte sie möglichst leise sein, für den Spiele-PC möglichst schnell.

Bei der **Ausstattung** (20 %) ist die Kapazität wichtig. Der Cache ist ein lokaler Speicher-Chip in der Festplatte. Auch hier gilt: je mehr, desto besser. Gerade bei Festplatten ist eine lange Garantiezeit wichtig, denn die ersten Ausfälle treten meist erst nach ein bis zwei Jahren auf. Bei den **Eigenschaften** (20 %) geht es um technische Eckdaten. Hier bewerten wir den DMA-Modus und die Umdrehungsgeschwindigkeit. Eine gute Jumper-Dokumentation hilft Einsteigern wie auch Profis. Wichtigstes Wertungskriterium ist die **Leistung** (60 %). Die durchschnittliche Lese- und Schreib-Performance ist dabei von großer Bedeutung. Je nach Einsatzgebiet der Festplatte spielen Wärme- und Geräuschentwicklung eine wichtige Rolle.

40 Gigabyte für 79 Euro sind ein unschlagbares Argument bei einem kleinen Geldbeutel. Dabei sind die Zugriffszeiten von 14,7 Millisekunden noch als gut zu bezeichnen, der Datentransfer beim Lesen von etwas unter 30 Megabyte pro Sekunde ist aber nur befriedigend. Alle Aufgaben, sei es im Office- oder Spielebereich, erfüllt das Laufwerk mit einigen Abstrichen zufriedenstellend, muss sich aber gegenüber Laufwerken vom Schlage einer WD 1200JB deutlich geschlagen geben.

Seagate U Series 6: Die U Series 6 von Seagate ist als kompromissloses Low-Budget-Laufwerk konzipiert worden, das mit 80 GB über einen großen Speicherplatz verfügt. Die Festplatte dreht mit 5.400 Umdrehungen pro Minute und wird dabei kaum mehr als 38 Grad warm. Hervorragend ist der Geräuschpegel von 38 dB(A) – neben typischen Krachmachern im System ist diese Festplatte de facto nicht zu hören. Die Leseleistung von 24 Megabyte und die Schreibleistung von 16 Megabyte pro Sekunde rangieren allerdings am unteren Ende des Testfeldes. Für eine Storage-Platte in einem Server oder für den günstigen Zweitrechner ist diese Festplatte zu empfehlen, in High-End-Systemen hat sie jedoch nichts verloren. Für 109 Euro bekommt man die ideale Storage-Platte für den kleinen Geldbeutel.

Die Festplatten IBM Deskstar 120GXP und Seagate Barracuda ATA IV finden Sie in den Einzeltests.

Fazit: Fast alle Testkandidaten in unserem Test zeigen, dass die Hersteller die Zeit seit unserem letzten Festplatten-Test genutzt haben, um ihre Laufwerke noch ausgereifter zu gestalten. Wärmeabgabe und Geräuschentwicklung wurden bei den meisten Laufwerken reduziert, man erhält jetzt noch mehr Speicherplatz für sein Geld. Der nächste Meilenstein bei der Festplattentechnik wird aber zweifelsohne die Einführung der Serial-ATA-Technik sein. Deswegen sollte man sich überlegen, eventuell auf diese Technik zu warten, wenn eine Neuanschaffung nicht zwingend notwendig ist. Die ersten einsatzbereiten Samples der Serial-ATA-Festplatten werden im Laufe der nächsten Monate erwartet – spätestens gegen Ende des Jahres sollten die ersten Festplatten und Mainboards mit Serial-ATA-Fähigkeit zu kaufen sein. Auffallend ist, dass außer Maxtor noch niemand ATA/133-Festplatten auf den Markt gebracht hat. Ob sich dies bis zur Einführung von Serial-ATA noch ändert, ist zweifelhaft. LARS CRAEMER

ANSICHTSSACHE

Da ich schon eine sehr schnelle Festplatte mit DMA/100-Schnittstelle habe, kommt für mich eine leise Storage-Lösung mit 5.400 Umdrehungen pro Minute in Frage. Die WD800AB von Western Digital stellt für mich dabei den besten Kompromiss aus Preis und Leistung dar. Meine Aufmerksamkeit richtet sich aber auf die kommenden Laufwerke mit Serial-ATA-Interface – die Platzersparnis im Tower wird sich hoffentlich positiv auf den Wärmehaushalt in meinem System auswirken – ein neues Mainboard mit ATA-Controller muss ich mir dann aber noch kaufen.

Lars Craemer
Redakteur Bereich Laufwerke

„Für mich kommt eine Storage-Platte mit 5.400 Umdrehungen in Frage."

Rekordhalter

Festplatte: IBM Deskstar 120GXP

Dass große Festplatten auch schnell drehen und dabei hervorragende Performance-Werte haben können, demonstriert die 120GXP-Serie von IBM.

Die Magnetscheiben der IBM-Platte rotieren mit 7.200 Umdrehungen pro Minute und sind das Grundgerüst für gute Leistungen. Trotzdem bleibt das Laufwerk mit rund 38 Grad erstaunlich kühl. Zusammen mit der Maxtor D740X hat die 120GXP die beste Zugriffszeit von 12,3 Millisekunden im Test. Die mittleren Transferraten von 38 Megabyte beim Lesen und von rund 25 Megabyte beim Schreiben hinken zwar etwas hinter der 1200JB von Western Digital her, gehören aber immer noch zur Spitzenklasse. Der vergleichsweise hohe Geräuschpegel von etwa 45 dB(A) resultiert aus diesen Leistungen, fällt bei einer guten Dämmung oder Aufhängung aber nicht negativ auf. Vorbildlich ist die Jumper-Dokumentation, die auch im eingebauten Zustand noch ablesbar ist. Für relativ günstige 169 Euro erhält man die ideale Kombination aus Leistung und Speicherplatz. *(lc)*

IBM Mit einer Zugriffszeit von 12,3 Millisekunden setzt IBM neue Maßstäbe.

Hersteller	IBM
Preis	€ 169,-
Webseite	www.ibm.de
Telefon	(07032) 15 30 50
Ausstattung	1,8
Eigenschaften	1,7
Leistung	1,9
WERTUNG	1,8

Leisetreter

Festplatte: Seagate Barracuda ATA IV

Die Auswahl der Festplatte war für Silent-Fetischisten bisher immer eine Wahl zwischen leise oder schnell – Seagate bietet jetzt eine weitere Alternative.

SEAGATE Die Festplatte bietet sich dank ihrer geringen Arbeitsgeräusche für ein kompromisslos leises System an.

Die 80-Gigabyte-Festplatte von Seagate kann mit ihrer mittleren Zugriffszeit von 14,5 Millisekunden nicht ganz zur 120GXP von IBM oder der D740X von Maxtor aufschließen, für den normalen PC-Alltag reichen diese Zeiten aber völlig aus. Auch die Datenübertragung beim Lesen von rund 37 Megabyte pro Sekunde liegt etwas hinter dem Spitzenfeld, was sich im Betrieb aber kaum bemerkbar macht. Eine Stärke des Laufwerks ist die niedrige Geräuschentwicklung von rund 38 dB(A) – auch bei einem offenen Gehäuse muss man zweimal hinhören, um die Festplatte zu hören. Allerdings wird die Mechanik dafür mit 41 Grad recht warm – wer auf Nummer sicher gehen will, verbaut einen langsam drehenden Gehäuselüfter. Für 129 Euro bekommt man eine ideale Festplatte für Silent-Systeme. *(lc)*

Hersteller	Seagate
Preis	€ 129,-
Webseite	www.seagate.de
Telefon	(089) 14 30 50 00
Ausstattung	2,2
Eigenschaften	1,8
Leistung	2,4
WERTUNG	2,2

Praxistest: IDE-Festplatten

Mit Festplatten, die mehr als 137 Gigabyte Fassungsvermögen haben, stoßen aktuelle Mainboard-Controller an ihre Grenzen. Wir sagen Ihnen, wie Sie die Probleme umgehen.

Aktuelle Mainboards können Festplatten mit einer Kapazität von mehr als 137 Gigabyte nicht verwalten. Der Grund: Die ATA/100-Spezifikation erlaubt maximal 255 Sektoren, 16 Köpfe und 65.536 Zylinder; das ergibt eine Größe von 137 Gigabyte. Wer eine größere Festplatte im System verwenden will, braucht einen DMA/133- oder einen Raid-Controller auf dem Mainboard (Promise 276/ Highpoint HPT 372). Alternativ zu fest verbauten Controllern auf dem Mainboard gibt es noch Controller im PCI-Format.

Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Kombination übergroßer Festplatten und dem Tool Fdisk unter Windows 98SE und Windows 2000. Es unterstützt nur Festplatten mit einer Kapazität bis zu 68,7 Gigabyte (Herstellerangabe, eigentlich 64 GB), bei größeren Festplatten erkennt Fdisk nur die Differenz zwischen tatsächlicher Größe und 64 GB. Abhilfe schafft ein Update von Microsoft, das in der Knowledge-Base (www.microsoft.de) unter dem Artikel „Q263044" dokumentiert ist.

Wenn ein sehr altes Mainboard im System steckt, kann die 32-Gigabyte-Grenze durch ein BIOS-Update umgangen werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Hersteller.

Wenn man die Testtabelle unter dem Aspekt „Wärme" betrachtet, fällt auf, dass sich die Wärme-Entwicklung von 38 bis 48 Grad bewegt. Dies stellt in einem normalen System kein Problem dar; bei schlecht durchlüfteten Systemen sollte man für eine Kühlung der Festplatten sorgen, damit es nicht zum Hitzestau kommt. Anders als bei anderen Komponenten kündigt sich ein Ausfall der Festplatte selten an. Deshalb gilt: Eine aktive Kühlung der Festplatte erhöht deren Lebensdauer und reduziert die Ausfallrate. Ein einfacher Gehäuselüfter im Silent-Mode (7 Volt) reicht zur Kühlung völlig aus (www.pc-cooling.de).

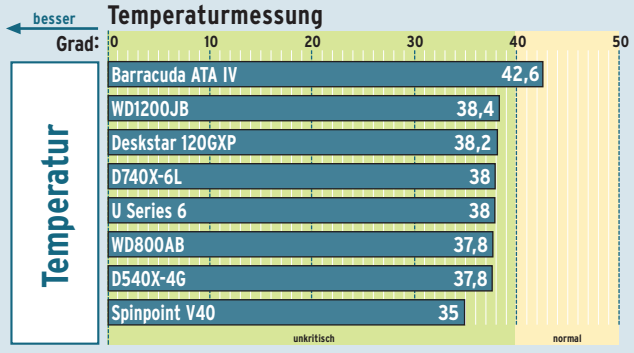
Lars Craemer

PLATTENLÜFTUNG In diesem Komplett-PC von Midos-Computer (www.midos-computer.de) sitzt vor den RAID-Platten ein aktiver Lüfter zur Kühlung.

Temperatur: Festplatten

Legende: Temperatur in Grad Celsius

Settings: Die Temperatur wurde mit einem Testgerät aus einem geschlossenen Tower mit P3-System bei 25 Grad Raumtemperatur abgenommen.

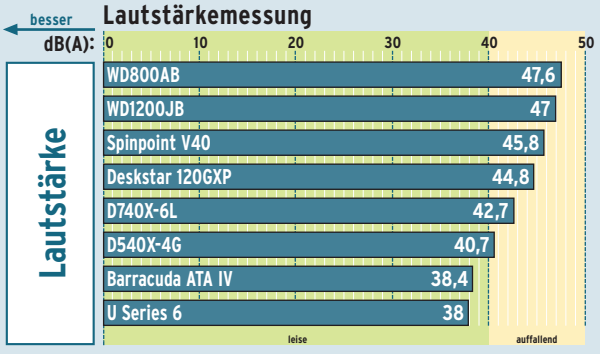


Fazit: Alle gemessenen Werte liegen im Toleranz-Bereich. Bei der Barracuda empfehlen wir eine aktive Kühlung.

Lautstärke: Festplatten

Legende: Lautstärke in dB(A)

Settings: Die Lautstärke wurde während des Betriebs in zehn Zentimeter Entfernung von der Festplatte abgenommen, die Grundlautstärke betrug 37 dB(A).



Fazit: Die höheren Werte (WD800AB, WD1200JB) sind noch erträglich und fallen im geschlossenen Tower kaum auf.

PRODUKTNAME	Deskstar 120GXP	WD1200JB	D740X-6L	Barracuda ATA IV
Modellnummer	IC35L120AVVA07	WD1200JB	6L040J2	ST380021A
Hersteller	IBM	Western Digital	Maxtor	Seagate
Info-Telefon	(07032) 15 30 50	(089) 9 22 00 60	(089) 96 24 19 19	(089) 14 30 50 00
Webseite	www.ibm.de	www.westerndigital.com	www.alternate.de	www.seagate.de
Preis	€ 169,-	€ 259,-	€ 89,-	€ 129,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,6	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,2
Kapazität	120 Gigabyte	120 Gigabyte	40 Gigabyte	80 Gigabyte
Cache	2.048 KB	8.192 KB	2.048 KB	2.048 KB
Jumper-Erreichbarkeit	Gut	Befriedigend	Ausreichend	Befriedigend
Garantie	36 Monate	36 Monate	36 Monate	36 Monate
Schnittstelle	IDE	IDE	IDE	IDE
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,0	WERTUNG 1,8
DMA-Modus	DMA/100	DMA/100	DMA/133	DMA/100
Umdrehungen pro Minute	7.200	7.200	7.200	7.200
Jumper-Dokumentation	Sehr gut	Ausreichend	Ausreichend	Gut
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,4
Transfer Lesen	38.236 KB/s	40.410 KB/s	35.191 KB/s	36.685 KB/s
Transfer Schreiben	24.618 KB/s	24.632 KB/s	21.776 KB/s	20.141 KB/s
Zugriff	12,3 ms	13 ms	12,3 ms	14,5 ms
Wärme	38,2 °C	38,4 °C	38 °C	42,6 °C
Geräuschpegel	44,8 db(A)	47 db(A)	42,7 db(A)	38,4 db(A)
FAZIT	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,2
	Top-Performance	Sehr gute Datenübertragung	Günstig und schnell	Gute Leistung, sehr leise

PRODUKTNAME	D540X-4G	WD800AB	Spinpoint V40	U Series 6
Modellnummer	4G120J6	WD800AB	SV4012H	ST380020A
Hersteller	Maxtor	Western Digital	Samsung	Seagate
Info-Telefon	(089) 96 24 19 19	(089) 9 22 00 60	(01805) 12 12 13	(089) 14 30 50 00
Webseite	www.alternate.de	www.westerndigital.com	www.alternate.de	www.seagate.de
Preis	€ 179,-	€ 119,-	€ 79,-	€ 109,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,1
Kapazität	120 Gigabyte	80 Gigabyte	40 Gigabyte	80 Gigabyte
Cache	2.048 KB	2.048 KB	2.048 KB	2.048 KB
Jumper-Erreichbarkeit	Befriedigend	Befriedigend	Gut	Gut
Garantie	36 Monate	36 Monate	36 Monate	36 Monate
Schnittstelle	IDE	IDE	IDE	IDE
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,2
DMA-Modus	DMA/133	DMA/100	DMA/100	DMA/100
Umdrehungen pro Minute	5.400	5.400	5.400	5.400
Jumper-Dokumentation	Befriedigend	Ausreichend	Ausreichend	Befriedigend
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,8
Transfer Lesen	29.304 KB/s	34.660 KB/s	28.361 KB/s	24.762 KB/s
Transfer Schreiben	18.291 KB/s	20.916 KB/s	16.195 KB/s	15.999 KB/s
Zugriff	14 ms	13,3 ms	14,7 ms	19,5 ms
Wärme	37,8 °C	37,8 °C	35 °C	38 °C
Geräuschpegel	40,7 db(A)	47,6 db(A)	45,8 db(A)	38 db(A)
FAZIT	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,5
	Viel Platz, leise	Storage-Allrounder, etwas laut	Sehr kühl, aber langsam	Low-Budget-Lösung

Was ist denn ...?

- **Big-Tower**
  Gehäuse, die mindestens 55 Zentimeter hoch sind und über fünf oder mehr 5,25"-Laufwerksschächte verfügen.
- **ATX**
  Gehäusestandard, der von Intel 1995 ins Leben gerufen wurde. Mittlerweile gibt es kaum noch Gehäuse und Boards, die diesen Vorgaben nicht entsprechen.
- **Luftstrom**
  Der Weg der Luft im Gehäuse. Optimal ist der Luftstrom, wenn die kühle Luft über die heißen Bauelemente wie CPU und Grafikkarte geführt wird.

7 Gehäuse im Vergleichstest

Platz für Umbauten

Sie haben vier Festplatten, zwei Brenner, ein DVD-Lauwerk und wollen zudem Ihren Rechner noch auf Wasserkühlung umstellen? Klarer Fall – Sie brauchen dringend ein Big-Tower-Gehäuse.

Alles kommt irgendwann mal wieder. 80er-Jahre-Bands wie A-ha oder New Order stürmen erneut die Charts und sogar die gute, alte Stonewashed-Jeans findet sich diesen Sommer wieder in den Regalen der Klamottenläden. Ähnlich verhält es sich mit Big-Tower-Gehäusen. Mitte der 90er-Jahre waren sie das Nonplusultra auf dem Gehäusemarkt. In den Prospekten großer Computerketten wie Vobis oder Escom fanden sich bis auf wenige Desktop-Rechner praktisch nur noch Big-Tower-Systeme. In den letzten Jahren übernahmen dann aber die praktischen Midi-Tower den Markt und die Gehäuse-Riesen verloren immer mehr an Bedeutung. Jetzt drängen die Big-Tower-Gehäuse erneut in den Markt. Günstige Wasserkühlungen und immer neue Hardware-Komponenten stellen höhere Platzanforderungen an die Gehäuse. Wir haben für Sie sieben aktuelle Big-Tower-Gehäuse getestet.

HQ08: Den Test eröffnet ein echter Klassiker – der HQ08 von Aopen. Der Öffnungsmechanismus des massiven Gehäuses ist etwas antiquiert: Zuerst muss der Deckel abgenommen werden. Danach lassen sich die Seitenteile abnehmen. Insgesamt fünf Schrauben müssen gelöst werden, bis man ans Innere des Rechners kommt. Dort findet man fünf Einschübe für 5,25-Zoll-Laufwerke und drei für 3,5-Zoll-Geräte. Weitere vier Festplatten lassen sich mit einem Käfig über das Netzteil setzen, allerdings verdeckt man dann die zwei 80er-Gehäuselüfterhalterungen, die sich dort befinden. Der Luftstrom im Gehäuse verläuft ungünstig: Es gibt keine Möglichkeit, einen Lüfter auf Höhe des Prozessors zu platzieren. Einzig das mitgelieferte 300-Watt-Netzteil kann in diesem Bereich Wärme abführen. Die beiden bereits erwähnten Lüfterhalterungen oberhalb des Netzteils sind zudem komplett verschenkt, da eine Zwischendecke im Gehäuse den gesamten Luftstrom unterbricht.

Test-Philosophie: Gehäuse

Mittlerweile kann man fast alle Gehäuse mit den unterschiedlichsten Netzteilen kaufen. Wir haben uns deswegen entschlossen, Netzteile bei Gehäusetests nicht mehr zu werten.

Bei der **Ausstattung (20 %)** dreht sich alles um die Anzahl der Laufwerkseinschübe. Zudem werden die Bedienelemente und weiteres Zubehör unter die Lupe genommen. Die **Eigenschaften (20 %)** sind vor allem für Bastler extrem wichtig. Ein guter modularer Aufbau erleichtert Umbauten, auch ein praktischer Öffnungsmechanismus macht sich im Alltag bezahlt. Bei der **Leistung (60 %)** achten wir auf eine gute Kühlung: Dabei werfen wir für die Analyse des Luftstroms im Gehäuse einen kritischen Blick auf Anzahl und Position der Lüfter und der Lüfterbefestigungen. Zudem werten wir das Handling: Scharfe Kanten und komplizierte Mechanismen ahnden wir mit Abzügen bei der Wertung.

Big Tower Profi: Der Versender Alternate präsentiert mit dem Big Tower Profi ein gewöhnliches Gehäuse ohne große Stärken oder Schwächen. Das Gehäuse wird klassisch über verschraubte Seitenwände geöffnet. Im Inneren ist Platz für fünf 5,25-Zoll- und sieben 3,5-Zoll-Laufwerke. Der Innenraum ist großzügig ausgelegt und bietet ausreichend Platz für Umbauarbeiten. Sollte es trotzdem mal eng werden, kann man das Innenleben über einen Mainboardschlitten seitlich auslagern. Vorinstallierte Gehäuseventilatoren sucht man vergebens, dafür gibt es Halterungen an den klassischen Stellen: jeweils eine 80er-Halterung unter und über dem Netzteil und eine Halterung hinter der Frontblende des Gehäuses. Die Lüftungslöcher sind allerdings ziemlich klein. Entsprechend installierte Lüfter werden dadurch extrem laut. Zudem wird der Lufttransport behindert.

Chameleon, Schäfer Comfort Plus: Das Chameleon-Gehäuse von Avitos hat mit einigen Konstruktionsfehlern zu kämpfen. Im Inneren wurden alle Verstrebungen mit bis zu zwei Zentimeter langen, überstehenden Kanten versehen. Das erhöht zwar die Stabilität des Gehäuses, dafür verliert man aber unglaublich viel Platz. Beim Einsetzen des Mainboards muss man die Platine mehrfach verkanten, bis man sie eingesetzt bekommt – für ein Big-Tower-Gehäuse ein unhaltbarer Zustand. Ein Mainboardschlitten existiert nicht. Ebenfalls als Fehlkonstruktion muss man die Lüfterhalterung neben der CPU bezeichnen: Sie verfügt nur über wenige Löcher. Der vorinstallierte Lüfter ist somit extrem laut und ineffektiv. Für das Chameleon-Gehäuse spricht zumindest der Preis: 80 Euro kostet der Tower inklusive einem 300-Watt-Netzteil. Der Schäfer Comfort Plus wird ebenfalls über www.avitos.de vertrieben. Der Öffnungsmechanismus des Gehäuses ist umständlich. Zuerst muss der Deckel demontiert werden, dann muss man mit einem Schraubenzieher die Seitenteile „aufhebeln". Am Boden sind die Seitenteile über ein Hakensystem mit dem Gehäuse verbunden: Die Haken sind scharfkantig – beim Umbau muss man also trotz der gefalteten Kanten im Innenraum extrem vorsichtig sein. Das Platzangebot im Comfort Plus ist vorbildlich: Auch ohne Mainboardschlitten sind Ein- und Ausbau der Hardwarekomponenten problemlos möglich. Das Gehäuse wird mit zwei vorinstallierten Lüftern geliefert: Hinter der Frontblende sitzt ein 80er-Lüfter, neben der CPU (unter dem Netzteil) befindet sich zudem ein 60er-Lüfter, der zwar sehr laut ist, aber dank des komplett ausgestanzten Gehäuses für einen sehr guten Luftstrom sorgt.

CS 2001D, MR Server DA-01 Vario-Edition: Von Hardware Rogge kommt das CS 2001D. Das Gehäuse ist die Big-Tower-Variation des mehrfach von uns vorgestellten und ausgezeichneten CS 601. Entsprechend ähneln sich die Features: Das Gehäuse verfügt über vier sehr gute Lüfterhalterungen mit praktischen Klemm-Mechanismen. Dazu kommt ein vorinstallierter Lüfter in der Seitentür und eine 90er-Halterung über dem Netzteil. Die 3,5-Zoll-Käfige lassen sind mit einem Handgriff entriegeln und ausbauen. Die sechs 5,25-Zoll-Laufwerke werden über ein Schienensystem eingesetzt und können so schnell montiert und demontiert werden. Die Seitentür wird über einen komfortablen Griff geöffnet und ist zudem abschließbar.

LAUFWERKSKÄFIG Die zu sehenden Hebel müssen nur nach hinten gezogen werden und die Laufwerkskäfige lösen sich aus ihren Verankerungen.

Wichtige Fragen

Wir haben für Sie die wichtigsten Fragen zum Thema Gehäuse zusammengestellt.

Wie viel Platz bietet ein Big-Tower-Gehäuse?
Ein solcher Tower ist meistens 60 Zentimeter hoch und circa 45 Zentimeter tief. Im Inneren findet sich Platz für mindestens fünf 5,25-Zoll-Laufwerke. Dazu kommen mehrere 3,5-Zoll-Käfige. Optimal ist es, wenn diese Käfige beliebig um- oder ausgebaut werden können. Einige Gehäuse verfügen über so genannte Mainboardschlitten, um die wichtigsten Komponenten außerhalb des Gehäuses montieren zu können.

Was muss ich für einen optimalen Luftstrom beachten?
Die meisten Gehäuse verfügen über Lüfterhalterungen neben der CPU und hinter der Frontblende. Dort sind die besten Plätze, um Lüfter zu platzieren. An der Frontblende des Gehäuses sollte kühle Luft angesaut werden. Diese bestreicht das Mainboard und die CPU und wird dann über den besagten Lüfter neben dem CPU-Bereich nach außen geführt. Viele Big-Tower-Gehäuse bieten zudem Lüfterhalterungen oberhalb des Netzteils in der Rückwand an.

Aus welchem Material sollte mein Tower bestehen?
Aluminium leitet Wärme besser ab als normales Stahlblech. Zudem ist Aluminium um einiges leichter als Stahl. Diese beiden Vorteile stehen einem unverhältnismäßigen Preis für Aluminium-Tower gegenüber. Zudem sind größere Aluminium-Konstruktionen nicht ganz so stabil wie massige Stahl-Konstruktionen.

LÜFTERHALTERUNGEN Diese praktischen Plastikklemmen ermöglichen den Einbau eines Gehäuselüfters innerhalb weniger Sekunden.

ANSICHTSSACHE

So richtig kann ich mich mit Big-Tower-Gehäusen nicht anfreunden. Die eine Hälfte des Testfeldes besteht aus langweiligen, grauen Kisten, die meistens auch technisch nichts zu bieten haben. Die zweite Hälfte des Testfeldes besteht aus hoffnungslos überteuerten Edelgeräten. Diese Gehäuse sind zwar erstklassig – die gezeigte Leistung steht aber in keiner vernünftigen Relation zu den horrenden Preisen. Nur ein Gerät bietet die richtige Mischung aus Funktionalität, Design und Preis: Das CS 2001D ist mein persönlicher Favorit.

Kay Beinroth
Redakteur Bereich Gehäuse

„Nur ein Gerät bietet die richtige Mischung aus Funktionalität, Design und Preis."

Platztechnisch bleiben keine Wünsche offen: Das Gehäuse ist extrem hoch und bietet somit verschwenderisch viel Platz. Von www.ichbinleise.de kommt eine Spezial-Edition des CS 2001D. Der MR Server DA-01 Vario-Edition ist komplett mit Dämmmatten ausgelegt und wurde mit fünf Papst-Lüftern 8412 NMGL aufgerüstet. Diese Lüfter werden über eine von außen regelbare Vario-Lüftersteuerung angesprochen. Die Vario-Edition kostet satte 200 Euro mehr als der Standard-CS 2001D.

Lian Li PC-71: Unser Testsieger kann in erster Linie mit einem unglaublichen Platzangebot überzeugen. Der Tower ist 59 Zentimeter tief – das sind zehn Zentimeter mehr, als die Konkurrenz im Schnitt bietet. Als Material wurde gebürstetes Aluminium verwendet. Dadurch wird der Tower leicht und leitet die Wärme gut ab. Vier vorinstallierte Lüfter sorgen zudem für einen sehr effektiven Luftstrom. Mehr Einzelheiten zu unserem Testsieger finden Sie im Einzeltest auf dieser Seite.

Fazit: Die Qualität bei Big-Tower-Gehäusen ist bis auf wenige Ausnahmen (siehe Einzeltests) erschreckend schlecht. Die Gehäuse sind teilweise technisch veraltet, nicht sonderlich hochwertig verarbeitet und haben oftmals als einziges Feature nur das Platzangebot. Zudem sind die Geräte teilweise unverhältnismäßig teuer. Wer also nicht unbedingt einen Big-Tower benötigt (beispielsweise für eine Wasserkühlung), sollte sich lieber nach einem hochwertigen Midi-Tower umschauen.

KAY BEINROTH

Riesig

Gehäuse: Lian Li PC-71

Ob Multiprozessorboard oder Wasserkühlung – Hardware, die in diesem Gehäuse nicht genügend Platz findet, muss erst noch gelötet werden.

Auf den ersten Blick sieht man diesem Gehäuse seinen größten Vorteil gegenüber der Konkurrenz an: Der PC-71-Tower ist einfach riesig. Mit Maßen von 590x210x590 mm bietet er verschwenderisch viel Platz für alle erdenklichen Hardwarekombinationen. Der Innenraum ist gut sortiert, es gibt keine störenden Querstreben – in Verbindung mit dem leichten Aluminium ist das Gehäuse aber ziemlich wacklig. Das Gehäuse wird mit vier vormontierten Gehäuselüftern geliefert: Jeweils zwei Lüfter saugen Frischluft hinter der Frontblende an und pusten die warme Luft dann neben der CPU wieder raus. Das Ergebnis ist ein kräftiger Luftstrom, der für niedrige Temperaturen im Gehäuse sorgt – die Geräuschkulisse ist dank hochwertiger Lüfter und vernünftiger Lüftergitter zudem erträglich. *(kb)*

PC-71 Das gebürstete Aluminium ist extrem anfällig gegenüber Kratzern.

Hersteller	Alternate
Preis	€ 399,- (ohne Netzteil)
Webseite	www.alternate.de
Telefon	(06403) 90 50 10
Ausstattung	1,9
Eigenschaften	1,9
Leistung	1,6
WERTUNG	1,7

Bewährt

Gehäuse: CS 2100D

Viel Leistung zu einem fairen Preis – das CS 2001D ist eine gute Alternative zum sündhaft teuren Lian-Li-Gehäuse.

Das Gehäuse ist praktisch baugleich mit dem bekannten CS 601. Es ist nur etwas höher und bietet somit über dem Netzteil noch Platz für beispielsweise einen Radiator. Durch die zusätzliche Bauhöhe können satte sechs 5,25-Zoll-Laufwerke eingebaut werden. Alles andere ist wie beim CS 601: Die Lüfterhalterungen verfügen über praktische Klemm-Mechanismen, die 3,25-Zoll-Käfige können über einen Schnellspann-Mechanismus blitzschnell ausgebaut werden. Die linke Seitentür wird mit einem Griff geöffnet – Seitenteil und Frontklappe können abgeschlossen werden. Im linken Seitenteil ist ein recht lauter 80er-Lüfter vorinstalliert. Die Laufwerke werden über Schienen eingesetzt, die einen schnellen Austausch von Komponenten ermöglichen. Fazit: ein klasse Gehäuse mit guten Detaillösungen zu einem fairen Preis. *(kb)*

CS 2100D Das blaue Gehäuse ist eine echte Bereicherung für den Schreibtisch.

Hersteller	Hardware Rogge
Preis	€ 109,-
Webseite	www.hardware-rogge.de
Telefon	(033056) 8 29 60
Ausstattung	2,1
Eigenschaften	1,9
Leistung	1,9
WERTUNG	1,9

Praxistest: Gehäuse

In unseren ausführlichen Praxis-Tests sind uns viele wichtige Kleinigkeiten aufgefallen, auf die Sie bei Big-Tower-Gehäuses unbedingt achten sollten.

GEFÄHRLICH Viele der Testgeräte hatten im Inneren unzählige scharfe Kanten. Wenn Sie des Öfteren an Ihrem Rechner rumschrauben, sollten Sie diese Kanten abschleifen. Vergessen Sie nicht, die Eisenspäne danach zu entfernen.

Big-Tower haben sich in den letzten Jahren praktisch nicht weiterentwickelt: Öffnungsmechanismen, bei denen man erst den Deckel abschrauben muss, um an die Seitenteile zu kommen, gehören eigentlich ins letzte Jahrzehnt und somit in eine Zeit, wo noch niemand zu Hause an seinem Rechner herumgeschraubt hat. Auch clevere Detaillösungen wie Schnellspannverschlüsse oder ausklappbare Gehäuseelemente findet man bei Big-Tower-Gehäusen kaum. Teilweise konnten wir in unserem Test nicht einmal die 3,5-Zoll-Käfige abbauen, um Platz für die Umbauten zu machen. Ebenfalls sehr problematisch ist die Verarbeitung einiger Probanden: Unmengen an scharfen Kanten sorgen immer wieder für kleinere Schnittwunden bei den Redakteuren – durchgängig gefalzte Kanten, im Midi-Segment längst Standard, hatten nur wenige Geräte. Besonders gefährlich ist der Öffnungsmechanismus des Schäfer Comfort Plus: Nimmt man das Seitenteil ab, kommt am unteren Ende des Gehäuses eine Reihe messerscharfer Haken zum Vorschein. Verletzungen sind hier vorprogrammiert. Wir empfehlen Ihnen, vor dem Einbau die übelsten Kanten mit einer Eisenfeile zu entschärfen. Danach müssen Sie allerdings das Gehäuse gründlich aussaugen, da die Eisenspäne sonst Kurzschlüsse verursachen können.

Big-Tower-Gehäuse haben aufgrund ihrer Größe weniger mit Wärmeproblemen zu kämpfen. Trotzdem sollten Sie darauf achten, dass der Luftstrom in Ihrem PC ordentlich verläuft. Dazu empfehlen sich Lüfter hinter der Frontblende des Gehäuses, um Luft anzusaugen, und weitere Lüfter in der Rückwand des Gehäuses auf der Höhe der CPU, um warme Luft aus dem Tower zu blasen. Fast alle Big-Tower haben entsprechende Halterungen – einzig der HQ08 von Aopen besitzt keine entsprechende Halterung an der Rückwand. Problematisch sind bei einigen Gehäusen auch die ausgestanzten Öffnungen: Oft ist nur ein geringer Prozentsatz des Bereichs auch wirklich offen. Das hat zur Folge, dass die Lüfter nicht die maximale Leistung bringen und der Gehäuseventilator durch den blockierten Luftzug sehr laut wird. Wir empfehlen, die Gehäusegitter komplett herauszuschneiden und dann spezielle Lüftergitter zu verwenden.

Da ein Big-Tower im Normalfall deutlich das Platzangebot eines durchschnittlichen Schreibtisches überschreitet, werden die meisten dieser Gehäuse wohl unter den besagten Tischen Platz nehmen müssen. Damit Sie dann nicht jedes Mal auf dem Boden rumkrabbeln müssen, um Peripheriegeräte anzuschließen, bieten sich so genannte Frontpanels an. Mit diesen 5,25-Zoll-Einschüben können Sie wichtige Schnittstellen zur Frontblende des PCs umleiten. Einige dieser Panels sind zudem mit Diagnose-LEDs ausgestattet, über die man beispielsweise die Temperaturen im Rechner abfragen kann. *(kb)*

WIRKUNGSLOS Solche ineffektiven Gehäusegitter blockieren fast den gesamten Luftstrom. Zudem werden die Lüfter dadurch extrem laut.

PRODUKTNAME	Lian Li PC-71	MR Server DA-01 Varioedi.	CS 2001D	HQ08
Anbieter	Alternate	MR Computertechnik	Hardware Rogge	Aopen
Info-Telefon	(06403) 90 50 10	(07175) 53 53 99	(033056) 82960	(02102) 15 77 77
Webseite	www.alternate.de	www.ichbinleise.de	www.hardware-rogge.de	www.aopen.com
Preis	€ 399,- (ohne Netzteil)	€ 319,- (ohne Netzteil)	€ 109,- (ohne Netzteil)	€ 129,- (mit Netzteil)
Netzteil	433 Watt Enermax(Aufpreis € 129,-)	353 Watt Enermax(Aufpreis € 123,-)	400 Watt CP4(Aufpreis € 49,-)	300 Watt
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 1,4	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,4
Schächte	6x5,25" 9x3,5" (6 verdeckt)	6x5,25" 8x3,5" (6 verdeckt)	6x5,25" 8x3,5" (6 verdeckt)	5x5,25" 8x3,5" (7 verdeckt)
Bedienelemente/LEDs	Reset, Power/2 LEDs	Reset, Power/2 LEDs	Reset, Power/2 LEDs	Reset, Power/2 LEDs
Gehäuseventilatoren	Vier/zwei weitere Halterungen	Fünf/eine weitere Halterung	Einer/sechs weitere Halterungen	Keine/drei Halterungen
Zubehör	Schrauben	Komplett gedämmt; Variosteuerung	Schrauben/Führungsschienen	Schrauben/Standfüße
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,3
Abmaße/Gewicht	(590x210x590) mm/8 kg	(670x205x480) mm/22 kg	(670x205x480) mm/16 kg	(590x198x420) mm/15,9 kg
Öffnungsmechanismus	Verschraubte Seitenteile	Schnellverschluss, Griff abschließbar	Schnellverschluss, Griff abschließbar	Klassische, verschraubte Seitenteile
Modularer Aufbau	3,5"-Käfig	Zwei 3,5"-Käfige, Laufwerksschienen	Zwei 3,5"-Käfige, Laufwerksschienen	Mainboardschlitten, 3,5"-Käfig
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,3
Kühlung	Sehr gut, 4 Lüfter, Alu	Sehr gut, 5 Lüfter	Gut, gut plazierte Öffnungen	Befriedigend
Geräuschkulisse	Normal, gut verarbeitet	Normal, dank Dämmung	Normal, gut verarbeitet	Normal, gut verarbeitet
Handhabung	Sehr gut, extrem viel Platz	Sehr gut, gelungene Detaillösungen	Sehr gut, gelungene Detaillösungen	Gut, viel Platz, gefalzte Kanten
FAZIT	WERTUNG 1,7 Edles High-End-Gehäuse	WERTUNG 1,7 Satte Ausstattung	WERTUNG 1,9 Guter Preis, Top-Leistung	WERTUNG 2,3 Bewährter Klassiker

PRODUKTNAME	Big-Tower Schäfer Comfort Plus	Big-Tower Chameleon	PC Case Big Tower Profi
Anbieter	Avitos	Avitos	Alternate
Info-Telefon	(01805) 60 60 65	(01805) 60 60 65	(06403) 90 50 10
Webseite	www.avitos.de	www.avitos.de	www.alternate.de
Preis	€ 129,- (mit Netzteil)	€ 80,- (mit Netzteil)	€ 139,- (mit Netzteil)
Netzteil	300 Watt	300 Watt	300 Watt
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,5
Schächte	5x5,25" 6x3,5" (4 verdeckt)	5x5,25" 6x3,5" (5 verdeckt)	5x5,25" 7x3,5" (6 verdeckt)
Bedienelemente/LEDs	Reset, Power/3 LEDs	Reset, Power/2 LEDs	Reset, Power/2 LEDs
Gehäuseventilatoren	Zwei/eine weitere Halterung	Einer/zwei Halterungen	Keine/drei Halterungen
Zubehör	Schrauben, Laufwerksklemmen	Schrauben/Standfüße	Schrauben/Blenden
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,3
Abmaße/Gewicht	(560x180x440) mm/12,5 kg	(620x200x430) mm/13,5 kg	(620x200x455) mm/15 kg
Öffnungsmechanismus	Umständlicher Klemmmechanismus	Klassische, verschraubte Seitenteile	Klassische, verschraubte Seitenteile
Modularer Aufbau	3,5"-Käfig	–	Mainboardschlitten
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,6
Kühlung	Gut, 2 Gehäuselüfter	Gut, 1 Gehäuselüfter	Befriedigend, 3 Lüfterhalterungen
Geräuschkulisse	Hoch, laute Lüfter, klapprig	Hoch, ungünstige Lüftergitter	Normal, gut verarbeitet
Handhabung	Befriedigend, sehr scharfe Kanten	Befriedigend, sehr eng	Befriedigend, teils scharfe Kanten
FAZIT	WERTUNG 2,4 Gute Kühlleistung	WERTUNG 2,5 Günstig, viele Detailschwächen	WERTUNG 2,5 Einfaches Allerweltsgehäuse

Die Alternativen

Neon Light 8888S

- ☐ **Midi-Tower**
- ☐ **Kühlung:** Gut
- ☐ **Geräuschkulisse:** Normal
- ☐ **Handhabung:** Befriedigend

Hersteller: Kailon

Web: www.kailon.de

Preis: € 129,-

WERTUNG 2,2

Inter-Tech 2011

- ☐ **Midi-Tower**
- ☐ **Kühlung:** Normal
- ☐ **Geräuschkulisse:** Normal
- ☐ **Handhabung:** Befriedigend

Hersteller: Inter-Tech

Web: www.inter-tech.de

Preis: € 87,-

WERTUNG 2,2

Schraube locker?

Wenn Sie jetzt für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten werben, erhalten Sie als kostenloses Dankeschön das umfangreiche Werkzeugset Tool Kit.

Sie schrauben auch lieber selbst an Ihrem Spielerechner herum? Haben aber meist nicht das richtige Werkzeug zur Hand? Dann haben wir das richtige Geschenk für Sie – wenn Sie für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten gewinnen können.

Unsere Abo-Prämie, das Tool Kit von Alternate, enthält alle wichtigen Werkzeuge, die Sie bei Umbauarbeiten an Ihrem PC brauchen. In der praktischen Tasche befinden sich unter anderem eine Flachzange, Seitenschneider, Kreuzschlitz- und Schlitzschraubendreher, Klemmhalter, Chip-Zange, Taschenlampe mit dazugehörigen Batterien, Ratsche und Bits. Darunter sind sogar fünf Torx-Bits in den Größen 10 bis 30. Damit sind Sie für fast alle Situationen beim PC-Zusammenbau oder bei der Reparatur gut gerüstet.

Abwicklung des Versands über ALTERNATE™ Hardware | Software | Entertainment

Coupon ausgefüllt auf Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie unter: www.pcgameshardware.de

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS ■ TIPPS ■ TUNING – DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

www.pcgameshardware.de

Ja, ich möchte das PC-Games-Hardware-Abo mit CD-ROM!

(€ 43,20/Jahr (= € 3,60/Ausgabe); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr) (PH PR 02)

Adresse des neuen Abonnenten, an die auch die Abo-Rechnung geschickt wird (Bitte in Druckbuchstaben ausfüllen):

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nummer

Die Prämie geht an folgende Adresse:

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nummer

Aus rechtlichen Gründen dürfen Prämienempfänger und neuer Abonnent nicht ein und dieselbe Person sein! Das Abo gilt für mindestens ein Jahr und verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn nicht spätestens sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes gekündigt wird. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo-Angebot gilt nur für PC Games Hardware.

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:
(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht.)

Werkzeugset „Tool Kit" (Art.-Nr. 2073)

ÜBRIGENS: Sie können sich auch von Personen, die PC Games Hardware selbst nicht abonniert haben, als Abonnent werben lassen!

Der neue Abonnent war in den letzten 12 Monaten nicht Abonnent der PC Games Hardware.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:
Bitte beachten: Bei Bankeinzug erhalten Sie zusätzlich zwei Ausgaben kostenlos!

☐ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 4 Wochen)

Kreditinstitut: _____

Konto-Nr. | | | | | | | | | | |

Bankleitzahl: | | | | | | | | |

☐ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6 bis 8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Str. 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

10 LCDs im Test

Flachmänner

Mit aktuellen Flüssigkristallbildschirmen können Sie fast schon so reibungslos spielen wie mit Röhrenmonitoren – dank besserer Farbbrillanz und schnellerer Reaktionszeit.

Seit unserer letzten LCD-Marktübersicht in Ausgabe 03/2002 hat sich einiges getan: Fast alle Hersteller (außer Videoseven und Sampo) verwenden moderne IPS- oder MVA-Panels, die einen horizontalen Sichtwinkel von 140 bis 170 Grad ermöglichen. Auch 20 bis 30 Millisekunden Schaltgeschwindigkeit sind inzwischen Standard. Doch leider sind solche Werte für rasante Spiele, in denen schnelle Reaktionen gefragt sind, immer noch zu langsam. Davon zeugt auch die neue ISO-Norm 13406-2, die für schlierenfreies Spielen eine Schaltgeschwindigkeit von fünf Millisekunden vorsieht.

Für die aktuelle TFT-Marktübersicht haben wir fünf 15- und fünf 17-Zoll-LCDs ausgewählt. Die Preise bewegen sich von 564 Euro für den preiswertesten 15-Zöller bis zu 1.199 Euro für das High-End-17-Zoll-Gerät im edlen Porsche-Design. Alle zehn Monitore besitzen einen analogen D-Sub-Anschluss, so können Sie die Geräte mit jeder herkömmlichen Grafikkarte mit RGB-Port verbinden. Eizo L365, Iiyama AX3835UT, Eye-Q 27S II, Samsung Syncmaster 171P, Viewsonic VX700 und Hercules Prophetview 920 besitzen auch einen digitalen DVI-D-Anschluss, der für Grafikkarten mit DVI-I-Ausgang für digitale und analoge Signale geeignet ist. Alle Anbieter gewähren für ihre Geräte drei Jahre Vor-Ort-Service.

15-Zoll-LCD

Videoseven L15C: Der Flüssigkristallbildschirm L15C sieht

Test-Philosophie

Ein LCD-Monitor erfordert umfassende Tests und ein entsprechendes Wertungsverfahren. An dieser Stelle erklären wir Ihnen die wichtigsten Kriterien.

Bei der Ausstattung (20 %) achtet die Redaktion auf die Anschlüsse des Monitors, die Größe und darauf, ob das Display drehbar, höhenverstellbar oder neigbar ist. Für die Anschaffung eines LCDs ist auch die Garantie wichtig und vor allem deren Abwicklung (Stichwort: Vor-Ort-Service). Bei den Eigenschaften (20 %) geht es um Helligkeit und Kontrastverhältnis. Darüber hinaus fallen auch die Videobandbreite und die sichtbare Bilddiagonale ins Gewicht. Die Leistung (60 %) der Monitore ermitteln wir in unserem Labor. Hierbei stehen Helligkeitsverteilung, Bildschärfe und Farbbrillanz im Vordergrund. Die Reaktionszeit und die Bedienung des OSDs fließen auch in die Wertung mit ein.

aufgrund des fünf Zentimeter breiten Rahmens um das Panel fast wie ein zusammengepresster CRT-Monitor aus. Im Test stellte sich heraus, dass im L15C ein älteres Acer-Hanstar-Panel (TFT Active Matrix) arbeitet. Die Folgen sind ein kleiner horizontaler Sichtwinkel von 120 Grad und nur befriedigende Noten für Helligkeitsverteilung, Bildschärfe und Farbbrillanz. Die Reaktionszeit ist mit 35 ms zwar akzeptabel, aber trotzdem langsamer als der Durchschnitt.

Hyundai LM1510A: Unter dem Durchschnitt von 25 ms liegt der Hyundai LM1510A mit einer superben Reaktionszeit von nur 20 ms. Die hohe Schaltgeschwindigkeit macht sich positiv beim Spielen bemerkbar – damit ist der LM1510A unter den 15-Zöllern das reaktionsschnellste LCD. Der horizontale Sichtwinkel ist mit 140 Grad ausreichend, auch an Farbbrillanz und Bildschärfe gibt es wenig auszusetzen – zweimal Note „Gut".

Eye-Q 27S II: Im Gegensatz zum Hyundai LM1510A verfügt der Eye-Q 27S II über DVI und D-Sub (RGB). Der Clou bei diesem LCD ist die Bedienung des Monitor-Menüs; dies geschieht nur über ein Rad an der Seite. Geradezu spielend lassen sich die Einstellungen im OSD (On-Screen-Display) vornehmen. Die Anschlusskabel können Sie hinter einer Klappe verstecken, so dass diese nur am Fuß des Bildschirmes wieder sichtbar werden. Der weite horizontale Blickwinkel von 160 Grad rundet das insgesamt gute Gesamtbild des 27S II ab.

Iiyama AX3835UT: Auch der Iiyama AX3835UT trumpft mit 160 Grad horizontalem Blickwinkel auf. Wirklich beeindruckend sind Helligkeitsverteilung, Bildschärfe und Farbbrillanz – ein dreifaches „Sehr gut". Die Bedienung des Bildschirm-Menüs ist etwas knifflig, hier reicht es nur für die Note Gut. Dafür lässt sich das Iiyama-LCD um 85 Millimeter in der Höhe verstellen und bis zu 80 Grad neigen. Den ersten Platz in der Marktübersicht verfehlte das LCD durch ein schlechteres Kontrastverhältnis gegenüber dem Eizo L365.

Eizo L365: Der Eizo L365 ist das beste 15-Zoll-LCD dieser Marktübersicht. Farbbrillanz und Bildschärfe sind sehr gut. Mehr über den Testsieger erfahren Sie im Einzeltest.

17-Zoll-LCD

Samsung Syncmaster 171P: Die Reihe der 17-Zöller wird durch den Samsung Syncmaster 171P eröffnet. Das LCD kommt im schicken Porsche-Design daher und lässt sich wie der Iiyama auch in der Höhe verstellen. Mit 170 Grad hat der Samsung den größten horizontalen Blickwinkel im Testfeld. Die sehr gute Darstellungsqualität brachte dem Syncmaster 171P die beste Platzierung unter den 17-Zöllern.

Viewsonic VX700: Den zweiten Platz belegte der Viewsonic VX700, da die Helligkeitsverteilung, Bildschärfe und Farbbrillanz „nur" gut waren. Für den Monitor sprechen die zahlreichen Anschlüsse, darunter sind D-Sub, DVI-D und Audio-In/Out. Für den Office-Einsatz sind auch zwei bescheidene Lautsprecher mit je zwei Watt vorgesehen. Die Schaltgeschwindigkeit beträgt 30 Millisekunden. In der Spieletauglichkeitsüberprüfung zeigte sich, dass der Monitor nicht für reaktionsschnelle Actionspiele geeignet ist.

Fujitsu Siemens CTM7011: Obwohl der Fujitsu Siemens CTM7011 laut Hersteller auch nur 30 ms Reaktionszeit unterstützt, zeigte sich in der Spiele-

EYE-Q 27S II Das LCD von Eye-Q verfügt über einen DVI- und einen D-Sub-Anschluss. Leider wird kein DVI-Kabel mitgeliefert.

Typ-beratung

Wichtige Fragen zu Flüssigkristallbildschirmen in der Übersicht:

Können Sie mit aktuellen LCDs spielen?
Grundsätzlich ja, vor allem Strategie- und Rollenspiele lassen sich hervorragend mit Flüssigkristallbildschirmen spielen. Bei schnellen Ego-Shootern kommt es allerdings durch die begrenzte Reaktionszeit der LCDs zum Schliereneffekt – bei schnellen Bewegungen wird das Bild auf dem Monitor zu langsam aufgebaut.

Entspricht ein 15-Zoll-LCD einem 17-Zoll-Röhrenmonitor?
17 Zoll entsprechen 43,2 cm, doch diese Diagonale ist beim Röhrenmonitor nicht voll nutzbar, da durch den Rahmen um die Bildröhre mindestens drei Zentimeter verloren gehen. Außerdem nutzen die meisten Anwender das sichtbare Bild nicht voll aus (Stichwort: Geometriejustierung). So bleibt dem 17-Zoll-Röhrenmonitor eine sichtbare Diagonale von knapp 39 cm. Ein LCD nutzt die gesamte Sichtfläche aus, also 38,1 cm.

Gibt es eine Qualitätsnorm für LCDs?
Eine Norm für die Erfassung der ergonomischen Eigenschaften von LCDs existierte bislang nicht. Während Röhrenmonitore durch die ISO 9241-3/7/8 erfasst werden, gab es für Flüssigkristallbildschirme keine ergonomischen Kriterien. Dieses Dilemma soll mit der jetzt eingeführten ISO-Norm 13406-2 aufgehoben werden. Dabei werden Kriterien ähnlich der ISO 9241-3/7/8 für die speziellen Anforderungen der LCDs umgesetzt. Pixelfehler sind typische LCD-Schwächen. Aus diesem Grund legt die ISO 13406-2 verbindliche Grenzen dafür fest, welche durch vier Fehlerklassen spezifiziert sind.

SAMSUNG SYNCMASTER 171P Wurden die Anschlusskabel für DVI und RGB am Samsung-LCD aus Design-Gründen fest eingebaut? Aus Kostengründen bestimmt nicht.

ANSICHTSSACHE

Die 17-Zoll-LCDs unterscheiden sich im Preis deutlich. Jetzt frage ich mich: Wofür soll ich zusätzliche 500 Euro ausgeben? Für ein fantastisches Bild und eine blitzschnelle Reaktionszeit vielleicht, aber sicherlich nicht für ein drehbares Panel oder ein tolles Design. Der Samsung Syncmaster 171P kostet zum Beispiel 1.199 Euro, hat ein „sehr gutes" Bild und eine Reaktionszeit von 25 ms. Der Fujitsu Siemens CTM7011 hat nur ein „gutes" Bild, eine Schaltgeschwindigkeit von 30 ms, kostet aber 500 Euro weniger. Ehrlich: Ich würde mir den LCD von Siemens kaufen, das gesparte Geld langt sogar für eine sündhaft teure Geforce4 Ti-4600!

Marco Albert
Redakteur Bereich Monitore

„Durch schlichtes Design sparen Sie beim Kauf eines LCDs bis zu 500 Euro."

prüfung ein anderes Bild: *Star Wars Jedi: Knights 2* und *Serious Sam II* ließen sich mit dem CTM7011 durchaus spielen, ohne dass störende Schlieren auftraten. Positiv überraschte die sehr gute Farbbrillanz und Bildschärfe. Der Clou ist der Kampfpreis von nur 699 Euro – das belohnt PC Games Hardware mit einem Preis-Leistungs-Award.

Hercules Prophetview 920: Das Preis-Leistungs-Verhältnis des Hercules Prophetview 920 (DVI) ist nicht ganz so gut, mit knapp 1.120 Euro liegt er satte 421 Euro über dem Fujitsu Siemens CTM7011. Dafür besitzt das LCD von Hercules ein edles Design in Metallicblau, welches jeden Schreibtisch schmücken würde. Die Helligkeitsverteilung des Monitors ist leicht unregelmäßig, aber nicht störend. Farbbrillanz und Bildschärfe des Prophetview 920 sind gut. Dem LCD liegen Treiber-CD und ausführliches Handbuch bei.

Sampo PD-80A11: Die Firma Sampo schickt den PD-80A11 ins Rennen. Allerdings ist die Darstellungsqualität noch nicht das Gelbe vom Ei: Helligkeitsverteilung und Farbbrillanz erreichen nur befriedigende Wert, Bildschärfe und OSD-Bedienung dagegen sind gut. Leider ist die Reaktionszeit mit 50 ms viel zu hoch, der LCD ist damit für Action-Spieler völlig uninteressant. Dennoch sind Preis und Leistung des Sampo als „gut" zu bewerten. MARCO ALBERT

Pixelwunder

LCD 15 Zoll: Eizo L365

Beim Monitor-Hersteller Eizo stand schon immer Qualität im Vordergrund, dies beweist der 15-Zoll-LCD Eizo L365 eindrucksvoll.

Der Eizo L365 ist mit den Abmessungen 340 mm x 301 mm x 48 mm klein geraten, auch das Gewicht von knapp vier Kilogramm macht das LCD zum leichtesten und kleinsten seiner Klasse. Entscheidend ist allerdings die sehr gute Darstellungsqualität, so holt der Eizo L365 in den drei Kategorien Helligkeitsverteilung, Bildschärfe und Farbbrillanz Bestnoten. Für Spieler ist die Reaktionszeit von 25 ms interessant, was das LCD unserer Meinung nach für *Serious Sam II* und andere Shooter bedingt spielbar macht. Das moderne IPS-Panel verhilft dem Eizo zu einem horizontalen Sichtwinkel von 160 Grad, für Platz auf dem Schreibtisch sorgt ein internes Netzteil. Alles in allem ist es ein knapper, aber verdienter erster Platz für den Eizo L365. *(ma)*

EIZO L365 Die geringen Abmessungen des Monitors konzentrieren den Blick immer auf das sehr gute Panel.

Hersteller	Eizo
Preis	€ 739,-
Webseite	www.eizo.de
Telefon	(02153) 73 30
Ausstattung	2,2
Eigenschaften	2,3
Leistung	1,5
WERTUNG	1,8

Hingucker

LCD 17 Zoll: Samsung Syncmaster 171P

Der Samsung Syncmaster 171P kann sich durch seine sehr guten Bildeigenschaften leicht von den restlichen 17-Zoll-LCDs absetzen.

Samsungs PR-Spruch zum Syncmaster 171P lautet „Die Verschmelzung von Design und Technologie". Dem können wir nur zustimmen, denn der von F.A. Porsche designte Monitor wäre sicherlich auf jedem Schreibtisch eine Augenweide. Doch auch die Leistungen des LCDs sind überzeugend: Helligkeitsverteilung, Bildschärfe und Farbbrillanz bewerten wir mit sehr gut. Spieler interessiert sicher die geringe Reaktionszeit von 25 Millisekunden, damit kann der LCD immerhin 40 Bilder pro Sekunde flüssig (ohne Schlieren) darstellen. Doch selbst ein so edler Monitor hat Schwächen: Die Anschlusskabel für DVI und D-Sub sind am LCD fest angebracht. Für den schönen Monitor müssen Sie allerdings 1.199 Euro auf den Tisch legen. *(ma)*

SAMSUNG SYNCMASTER 171P Der Flüssigkristallbildschirm sieht durch das Porsche-Design richtig edel aus.

Hersteller	Samsung
Preis	€ 1.199,-
Webseite	www.samsung.de
Telefon	(01805) 12 12 13
Ausstattung	1,9
Eigenschaften	2,4
Leistung	1,4
WERTUNG	1,7

Praxistest: Monitore

Auch bei modernen Flüssigkristallbildschirmen können in der Praxis Probleme auftreten. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Reinigung des LCDs.

ABWISCHEN Ein richtig gereinigter Monitor bietet eine wesentlich bessere Bildqualität als ein durch Nikotin oder Staub verschmutzter.

LC-Displays sind meistens sehr gut entspiegelt, trotzdem sollten Sie beim Aufstellen der Monitore einige Dinge beachten: Der Bildschirm sollte nicht gegenüber einem Fenster aufgebaut werden, da die Entspiegelung schon durch normales Tageslicht überfordert werden kann. Frontal einstrahlendes Licht mindert zudem stark den Kontrast eines LCDs. Auch andere Lichtquellen dürfen nicht auf den Monitor strahlen. Vor allem ältere Flüssigkristallbildschirme haben einen schmalen Einblickwinkel; sobald Sie sich etwas zur Seite oder nach oben bewegen, lässt der Kontrast nach. Bei einigen Monitoren stellt sich sogar ein Invertierungseffekt ein: Aus Schwarz wird Weiß und umgekehrt.

Viele moderne Grafikkarten wie die Radeon 8500 oder die Geforce4-Serie verfügen über einen DVI-Ausgang, an den sich sowohl digitale als auch analoge Monitore anschließen lassen. Es ist sinnvoll, LCD-Monitore mit DVI-Eingang an den entsprechenden Ausgang der Grafikkarte anzuklemmen. Dadurch wird das Videosignal rein digital übertragen und die Darstellungsqualität gegenüber einer analogen Verbindung (RGB) erhöht.

Auf Bildschirmen lagert sich sehr schnell Staub oder Nikotin ab, auch Fingerabdrücke verschlechtern die Bildqualität. Die Schmutzpartikel wirken wie Filter und reduzieren den Kontrast und die Farbbrillanz. Beim Säubern der Flüssigkristallbildschirme müssen Sie Folgendes beachten: Aggressive Reinigungsmittel können die Entspiegelung des Panels dauerhaft beschädigen. Benutzen Sie deshalb nur milde Glasreiniger ohne Alkohol oder Ammoniak. Im Zweifelsfall sollten Sie den Reiniger mit Wasser verdünnen oder im Fachhandel einen speziellen Monitorreiniger kaufen. Zum Säubern das LCD ausschalten, außerdem darf niemals direkt auf den Monitor gesprüht werden. Das Reinigungsmittel sollte nur über ein fusselfreies Tuch auf das Panel kommen.

Alle Flüssigkristallbildschirme haben eine Autojustierungsfunktion, mit der das Bild optimal an den Bildschirm angepasst wird. Meistens klappt dies auch, aber Kontrast und Helligkeit müssen manuell ausgeregelt werden. Erzeugen Sie zunächst ein schwarzes Bild auf dem LCD, beispielsweise durch einen schwarzen Hintergrund auf dem Desktop. Nun regeln Sie über die Tasten des Monitors-OSD den Kontrast komplett auf null. Die Helligkeit erhöhen Sie so weit, dass das Bild noch schwarz ist, aber noch nicht ins Graue geht. Anschließend drehen Sie den Kontrast wieder auf, bis die gewünschte Helligkeit erreicht wird. Beachten Sie bitte auch den Artikel „Optimale Bildqualität“ auf Seite 120 (im Praxis-Teil) und den PC-Games-Hardware-Farbtest auf der aktuellen Heft-CD.

MARCO ALBERT

Tabelle: Spieletauglichkeit

Wir haben alle getesteten Flüssigkristallbildschirme mit den folgenden Spielen ausprobiert und die Spieletauglichkeit nach unserem subjektiven Eindruck bewertet.

Spielbarkeit 15-Zöller	Videoseven L15C	Eizo L365	Exe-Q 27S II	Hyundai LM1510A	Iiyama AX3835UT
F1 2002	✔	✔	✔	✔	✔
FIFA WM 2002	✔	✔	✔	✔	✔
Warcraft III	✔	✔	✔	✔	✔
Port Royale	✔	✔	✔	✔	✔
Dungeon Siege	✔	✔	✔	✔	✔
Neverwinter Nights	✔	✔	✔	✔	✔
Elder Scrolls 3: Morrowind	✔	✔	✔	✔	✔
UT 2003	✘	✘	✘	✘	✘
Star Wars: Jedi Knight 2	✘	✘	✘	✔	✘
Serious Sam: Sec. Enc.	✘	○	○	✔	○

Spielbarkeit 17-Zöller	Syncmaster 171P	Views. VX700	Fujitsu CTM7011	Prophetview 920 (DVI)	Sampo PD-80A11
F1 2002	✔	✔	✔	✔	✔
FIFA WM 2002	✔	✔	✔	✔	✔
Warcraft III	✔	✔	✔	✔	✔
Port Royale	✔	✔	✔	✔	✔
Dungeon Siege	✔	✔	✔	✔	✔
Neverwinter Nights	✔	✔	✔	✔	✔
Elder Scrolls 3: Morrowind	✔	✔	✔	✔	✔
UT 2003	✘	✘	✘	✘	✘
Star Wars: Jedi Knights 2	✘	✘	✔	✔	✘
Serious Sam: Sec. Enc.	○	○	✔	○	○

Legende: ✔ Spielbar ○ Bedingt spielbar ✘ Nicht spielbar

15-ZOLL-LCDs

PRODUKTNAME	L365	AX3835UT	27S II	LM1510A	L15C
Hersteller	Eizo	iiyama	Eye-Q	Hyundai	Videoseven
Info	(02153) 73 30	(0800) 1 00 34 35	(0800) 3 93 79 99	(06146) 90 44 11	(089) 42 08 16 34
Webseite	www.eizo.de	www.iiyama.de	www.eye-q.de	www.hyundaiq.de	www.videoseven.de
Preis	€ 739,-	€ 699,-	€ 699,-	€ 599,-	€ 564,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,6
Anschlüsse	D-Sub, DVI-D, Audio-In/Out	D-Sub, DVI-D	D-Sub, DVI-D	D-Sub	D-Sub
Pixel-Abstand	0,297 mm	0,297 mm	0,297 mm	0,297 mm	0,297 mm
Vor-Ort-Service	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Dokumentation	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch
Betrachtungswinkel (horiz.)	160 Grad	160 Grad	160 Grad	140 Grad	120 Grad
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,6
Maximale Auflösung	1.024x768 bei 75 Hz	1.024x768 bei 75 Hz	1.024x768 bei 85 Hz	1.024x768 bei 75 Hz	1.024x768 bei 75 Hz
Sichtb. Bildschirmdiagonale	38,1 cm	38,0 cm	38,4 cm	38,0 cm	38,1 cm
Helligkeit	300 Cd/m²	250 Cd/m²	250 Cd/m²	250 Cd/m²	250 Cd/m²
Kontrastverhältnis	450:1	300:1	300:1	300:1	300:1
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,5	WERTUNG 1,5	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,1
Helligkeitsverteilung	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut	Befriedigend
Bildschärfe	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Gut	Befriedigend
Farbbrillanz	Sehr gut	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Befriedigend
Bedienung OSD	Gut	Gut	Sehr gut	Gut	Gut
Reaktionszeit	25 ms	25 ms	25 ms	20 ms	35 ms
FAZIT	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,3
	Sehr gute Darstellungsqualität	Um Haaresbreite am 1. Platz vorbei	Die OSD-Bedienung ist genial.	Reaktionsschneller Monitor	Technisch nicht a. aktuellem Stand

17-ZOLL-LCDs

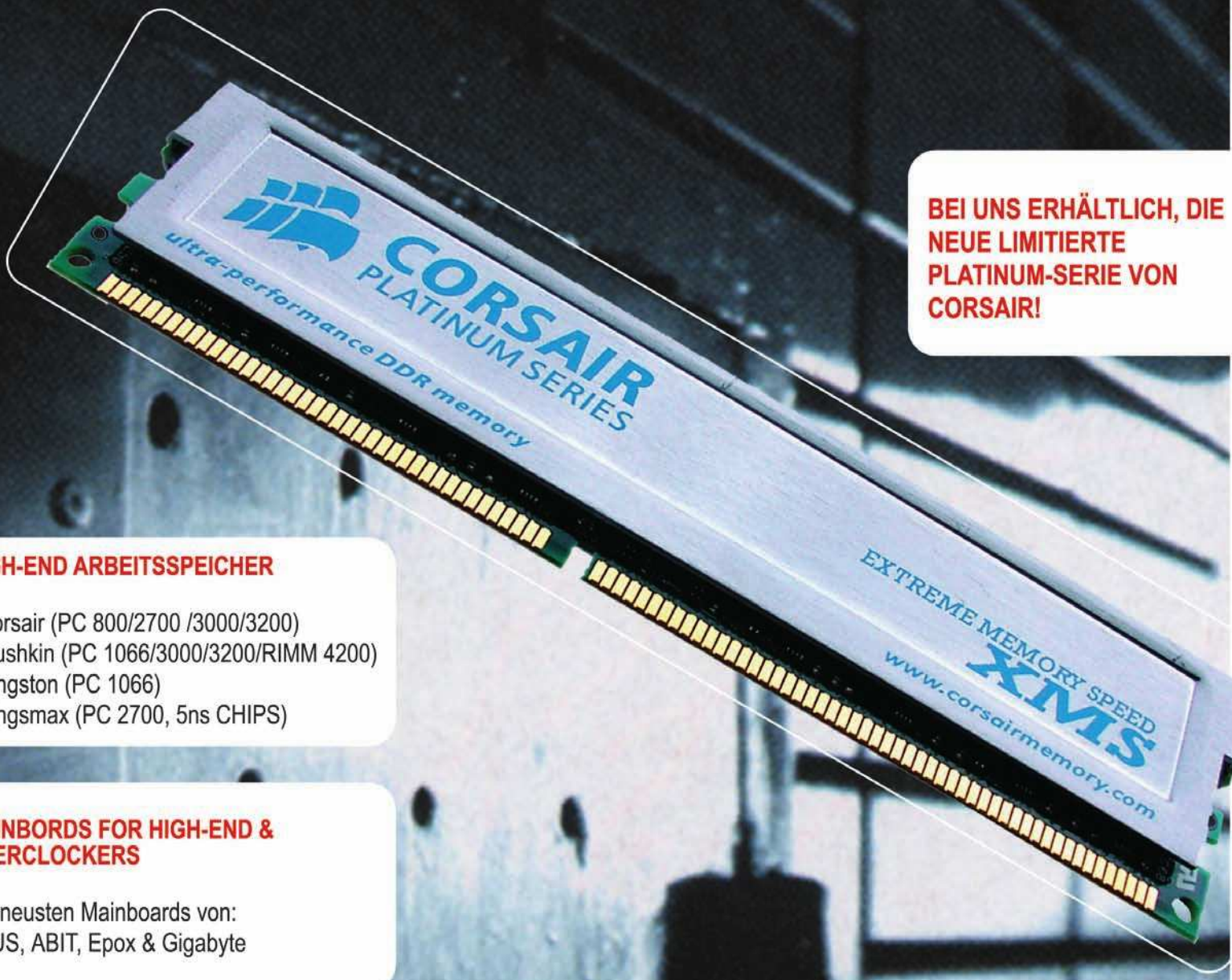
PRODUKTNAME	Syncmaster 171P	VX700	CTM7011	Prophetview 920	PD-80A11
Hersteller	Samsung	Viewsonic	Fujitsu Siemens	Hercules	Sampo
Info	(01805) 12 12 13	(02154) 9 18 80	(06172) 18 80	(09123) 9 65 80	(003110) 4 73 08 44
Webseite	www.samsung.de	www.viewsonic.de	www.fujitsu-siemens.de	www.hercules.de	www.sampotech.de
Preis	€ 1.199,-	€ 1.099	€ 699,-	€ 1.120,-	€ 729,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,7	WERTUNG 2,6	WERTUNG 2,6
Anschlüsse	D-Sub, DVI-D (beide fest)	D-Sub, DVI-D	D-Sub (fest)	D-Sub/DVI-D (fest)	D-Sub
Pixel-Abstand	0,264 mm	0,264 mm	0,264 mm	0,264 mm	0,264 mm
Vor-Ort-Service	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Dokumentation	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch	Deutsches Handbuch
Betrachtungswinkel (horiz.)	170 Grad	160 Grad	140 Grad	150 Grad	140 Grad
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,5
Maximale Auflösung	1.280x1.024 bei 75 Hz	1.280x1.024 bei 75 Hz	1.280x1.024 bei 75 Hz	1.280x1.024 bei 75 Hz	1.280x1.024 bei 75 Hz
Sichtb. Bildschirmdiagonale	43,2 cm	43,2 cm	43,3 cm	43,2 cm	43,2 cm
Helligkeit	250 Cd/m²	230 Cd/m²	250 Cd/m²	250 Cd/m²	250 Cd/m²
Kontrastverhältnis	500:1	400:1	400:1	350:1	400:1
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,4	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,6	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,1
Helligkeitsverteilung	Sehr gut	Gut	Gut	Befriedigend	Befriedigend
Bildschärfe	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut	Gut
Farbbrillanz	Sehr gut	Gut	Sehr gut	Gut	Befriedigend
Bedienung OSD	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Reaktionszeit	25 ms	30 ms	30 ms	25 ms	40 ms
FAZIT	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,9	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,3
	Bestes 17-Zoll-LCD	Solide Viewsonic-Qualität	Ausgezeichnetes P/L-Verhältnis	Edles Design	Gutes Einsteigergerät

OC-WEAR

www.OC-WEAR.de

www.oc-wear.de

HARDW(E)ARE FÜR INSIDER



BEI UNS ERHÄLTLICH, DIE NEUE LIMITIERTE PLATINUM-SERIE VON CORSAIR!

HIGH-END ARBEITSSPEICHER

- Corsair (PC 800/2700 /3000/3200)
- Mushkin (PC 1066/3000/3200/RIMM 4200)
- Kingston (PC 1066)
- Kingsmax (PC 2700, 5ns CHIPS)

MAINBORDS FOR HIGH-END & OVERCLOCKERS

Die neusten Mainboards von:
ASUS, ABIT, Epox & Gigabyte

GRAFIKKARTEN FOR PROFFESIONALS & GAMERS

- Geforce 4TI 4200 64MB, TV ab EUR 169,95
- Specials:
  ASUS V8420 Deluxe 128MB (3.3ns BGA)
  Gigabyte AP64D 64MB (Sandwich-Kühlung)

HIGH-END COOLING SOLUTIONS

- Swiflech
- Alpha
- Cooler Master...
- und jede Menge Zubehör

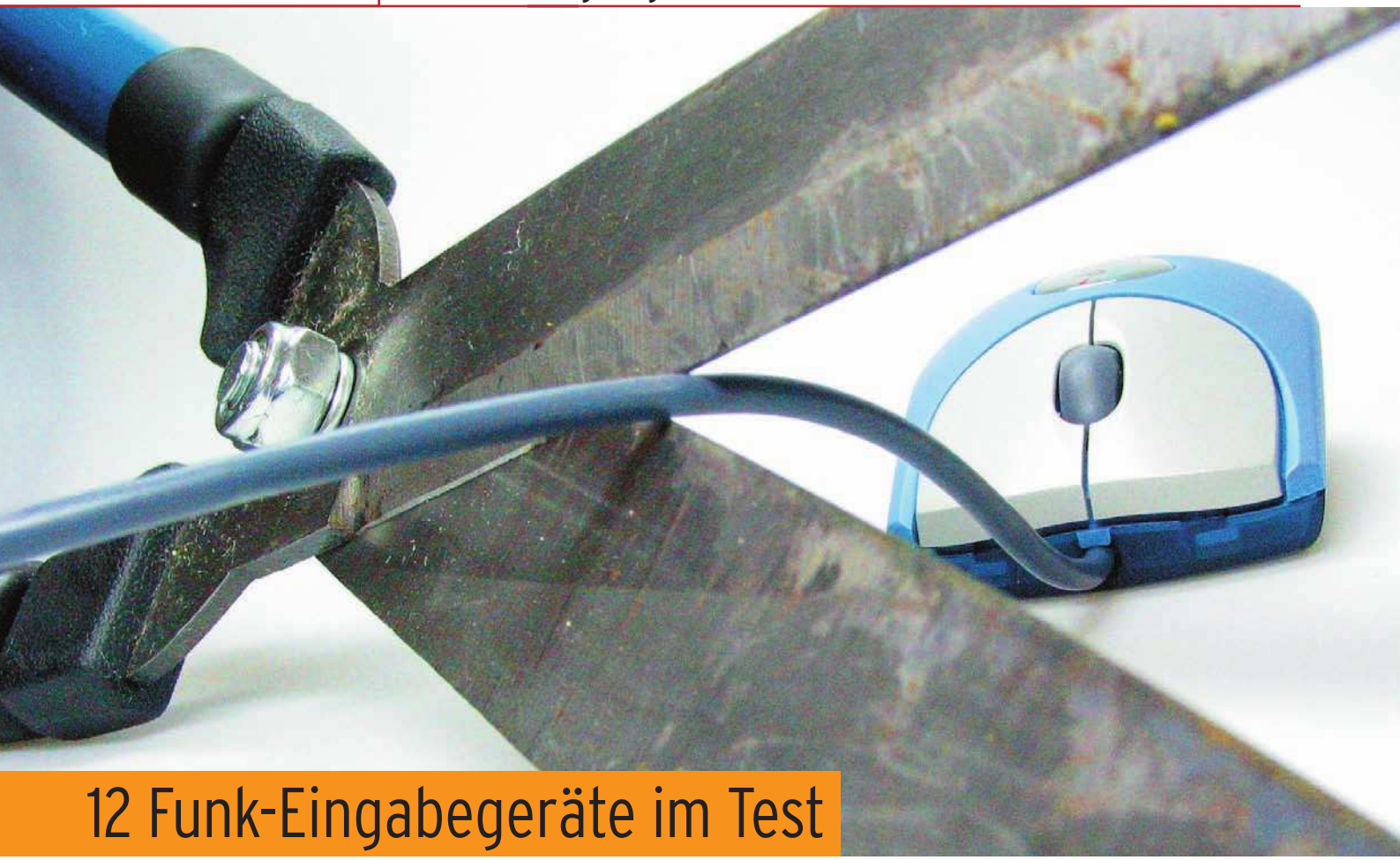
www.overclockers-community.de
www.pcforce.de
www.MHZ-power.de
www.kaltmacher.de

PARTNER FOR PRINT & DESIGN:

POCKET PARTY AND CITY GUIDE

INFO: 0731.98588.521

Irrtümer & Druckfehler vorbehalten.



12 Funk-Eingabegeräte im Test

Frei und ungebunden

„Kabellos und Spaß dabei", lautet das Werbeversprechen der Controller-Hersteller. Ob es auch so ist, erfahren Sie in diesem Test.

Was ist denn ...?

■ **Funkfrequenz**
Mit Frequenz ist die Anzahl der vollen Schwingungen gemeint, die in einem bestimmten Zeitraum in einer sinusförmigen (wellenförmigen) Schwingung auftreten.

■ **dpi**
Die Maßeinheit „dots per inch" steht für die maximale Anzahl an Punkten einer Oberfläche, die ein Bewegungssensor unterscheiden kann.

Zurzeit werden bei kabellosen Eingabegeräten hauptsächlich zwei verschiedene Funkfrequenzen eingesetzt: 27 MHz und 2,4 GHz. Der Vorteil von 2,4 GHz liegt theoretisch in der höheren Übertragungsrate, da die Bewegungsinformationen rund 89 Mal schneller weitergegeben werden. Allerdings war die kürzere Latenz von 2,4-GHz-Geräten gegenüber Modellen mit 27 MHz in unserem Praxistests mit Spielen wie *Counter-Strike* (dt.) oder *NHL 2002* nicht spürbar. Es kam sogar vor, dass Mäuse mit nur 27 MHz eine geringere Verzögerung aufwiesen.

Mäuse

Trust AMI Mouse 250SX: Der erste Tischnager ohne „Schwanz" in unserem Testlabor kommt vom holländischen Hersteller Trust und macht optisch einen guten Eindruck. Die Maus liegt gut in der Hand und ist für Rechts- und Linkshänder gleichermaßen geeignet. Dank des mit stolzen 800 dpi ausgestatteten optischen Sensors ist die AMI-Maus sehr genau. Die von uns getestete Funkreichweite von zwei Metern ist ganz ordentlich. Damit Ihnen langfristig nicht der Saft ausgeht, ist die AMI Mouse 250SX mit zwei AA-Akkus und einem Ladekabel ausgestattet.

Vivanco Wireless FM Mouse: Die Wireless FM Mouse ist mit 400 dpi nicht allzu akkurat; hinzu kommt, dass die Bewegung per Kugel abgetastet wird und die Sensoren nicht immer korrekt auf die Eingabe reagieren. Beispielsweise funktionierte die Wireless FM Mouse auf einem billigen IKEA-Pad reibungslos, mit hochwertigen Rat- oder Speedpads kam es allerdings zu Problemen. Die FM Mouse ist eine akzeptable PC-Einsteiger-Maus, jedoch nichts für Spieler.

Labtec Wireless Mouse: Die Wireless Mouse von Labtec ist ebenfalls nur für den Arbeitsalltag und gelegentliche Spielchen geeignet. Sie ist mit einem 400-dpi-genauen Kugel-Sensor ausgestattet und erreichte in unseren Tests eine maximale Funkreichweite von nur 80 Zentimetern. Das ist vor allem deshalb dramatisch, weil der Funkempfänger kein Verlängerungskabel besitzt und somit direkt am PS/2-Anschluss auf der Rückseite des PCs sitzt (s. Abbildung Seite 67).

Saitek Cordless Optical Mouse: Unser Testsieger in der Disziplin „kabellose Einzelmaus" ist die Optical Mouse von Saitek. Zwar ist der optische Sensor nur mit 400 dpi ausgestattet, trotzdem arbeitet die Maus relativ genau. Positiv: Der Funksender überträgt die Bewegungsdaten auch über eine Distanz von zwei Metern absolut fehlerfrei. Wie bei der AMI Mouse von Trust kön-

Test-Philosophie: Wireless-Eingabegeräte

Der Wechsel von Kabel zu Funk ging in der Vergangenheit wegen technischer Unzulänglichkeiten kaum voran. Daher haben wir die neue Controller-Generation genau getestet.

Zu einer guten **Ausstattung** (20 %) zählt bei kabellosen Eingabegeräten vor allem die verwendete Funkfrequenz. Natürlich müssen Mäuse auch über genügend dpi verfügen und moderne Multimedia-Tastaturen mit einem ordentlichen Satz an Zusatztasten ausgestattet sein. Bei den **Eigenschaften** (20 %) haben wir unser Hauptaugenmerk auf Verarbeitung, Ergonomie, den Tastenanschlag und die Qualität der enthaltenen Software gelegt. Der mit Abstand wichtigste Punkt ist wie immer die **Leistung** (60 %). Taugen die Geräte für die Arbeit am PC und zum Spielen? Wie groß darf die Entfernung zum Funkempfänger sein, ohne dass es Probleme gibt?

nen die Akkus per Ladegerät aufgefrischt werden.

Maus-Tastatur-Bundles

Genius Wireless 2,4G Twintouch+: Das erste Maus-Keyboard-Bundle im Test ist eine Neuauflage des älteren Wireless Twintouch mit neuer 2,4-GHz-Technologie. Allerdings hat sich die Latenz gegenüber dem Vorgänger nicht großartig verbessert, weshalb sich das Bundle für Spieler kaum eignet. Dafür ist die Reichweite mit vier Metern für beide Geräte sehr ordentlich. Ein nettes Feature ist die Handballenauflage, die sich bei Bedarf unter die Tastatur klappen lässt.

Memorex RF Multimedia Bundle: Memorex wagt mit dem RF Multimedia Bundle einen Neueinstieg bei den Eingabegeräten. Optisch gelingt das Debüt auch: Die Verpackung ist mit einem Plastikkoffer sehr originell und die Ausstattung kommt ebenfalls nicht von der Stange. Kleine Accessoires wie Trageriemen und Klett-Kabelbinder werten das Bundle auf. Die Verarbeitung der Geräte ist insgesamt gut, die Druckpunkte sind ausgewogen. Allerdings hapert es bei der Leistung. Gerade wenn Tastatur und Maus gleichzeitig betätigt werden, erhöht sich die Latenz dermaßen, dass man nicht mehr ordentlich spielen kann.

Trust 305KS Wireless Optical Deskset: Die Maus dieses Bundles ähnelt der AMI Mouse 250ZX. Die Tastatur ist leider kein ebenbürtiger Partner; man ist auf ein externes Akku-Ladegerät angewiesen, außerdem ist das KEyboard viel zu leicht. Daher verrutscht die Tastatur auf einer glatten Tischoberfläche sehr schnell. Die Funkreichweite kann sich mit zwei Metern (Maus) und vier Metern (Tastatur) durchaus sehen lassen.

Typhoon Cordless Navigator FM: Testsieger bei den Wireless-Bundles wurde Typhoon. Beide Geräte hinterließen qualitativ einen guten Eindruck und sind zudem erschwinglich. Weitere Details erfahren Sie in unserem Kurztest auf Seite 66.

Spielecontroller

Xtension RF Gamepad: Xtension hat das Gamepad „Cyber Voyager" von Interact neu aufgelegt. Das Pad verfügt über ein digitales Steuerkreuz, zwölf Tasten und wird per USB-Anschluss mit dem PC verbunden. Eine zusätzliche Software ist nicht zwingend nötig, da es von Windows direkt erkannt und automatisch kalibriert wird. Die Steuerung ist präzise, setzt bei niedrigerem Batteriestand jedoch für kurze Momente aus. Das RF Gamepad ist insgesamt betrachtet ein gutes und günstiges kabelloses Einsteiger-Gamepad.

Thrustmaster Firestorm Wireless Gamepad: Das kabellose Firestorm-Gamepad war dank guter Qualität unsere bisherige Referenz, da es sehr gut verarbeitet ist und zusätzlich über zwei analoge Steuerkreuze sowie eine ausgereifte Software verfügt. Die Form des Pads ist durchdacht, allerdings etwas klobig und groß. Dadurch haben Spieler mit kleinen Händen Probleme, alle Tasten und Steuer-Pads bequem zu erreichen. Gut gefallen hat uns die Gummierung der Griffflächen, die Ihnen allzeit rutschfesten Halt garantiert.

Logitech Wingman Cordless Gamepad: Der Ausstattungs-König aus dem Hause Logitech

FUTURISTISCH Funkempfänger müssen keine kleinen, nichts sagenden Dinger sein. Durch den blau-silbernen Look sticht das Vivanco-Modell aus der Masse heraus.

Wichtige Fragen

Wir haben für Sie die wichtigsten Fragen zu kabellosen Eingabegeräten zusammengestellt.

Sind kabellose Geräte genauso akkurat wie herkömmliche Controller?

Bisher hatten wir noch keine Funkmaus im Test, die an die Leistung einer herkömmlichen Kabelmaus herankam. Bei den Tastaturen schrumpft der Abstand jedoch zusehends. Zwischen Gamepads mit Kabel- und Funktechnik haben wir keinen Unterschied festgestellt.

Bringt die neue 2,4-GHz-Technologie Vorteile?

Die neue Technologie soll laut Hersteller die Leistung von Wireless-Geräten auf Kabelniveau bringen. Wir konnten das nach unserem Test mit dem Genius-Bundle nicht bestätigen, da die Maus eine hohe Latenz aufwies. Ob dieses Problem nur eine Kinderkrankheit im Funkempfänger oder -sender ist oder ob der Treiber noch etwas optimiert werden muss, kann man nicht genau sagen. Logitechs Wingman Cordless Gamepad mit 2,4 GHz lief jedenfalls einwandfrei, genau wie die Gamepad-Konkurrenz mit „nur" 27 MHz.

Stören sich mehrere Wireless-Eingabegeräte an einem PC gegenseitig?

Die meisten kabellosen Geräte sind mit zwei Funkkanälen ausgestattet. Sollten Sie jedoch mehr als zwei kabellose Geräte verwenden, ist das auch kein Problem: An den Funkempfängern und -Geräten sind kleine Knöpfe untergebracht, mit denen Sie beide Geräte auf eine digitale Signatur abstimmen müssen. Durchschnittlich beherrscht jedes Wireless-Gerät 4.000 verschiedene Signaturen.

TRÈS CHIC Mit der Verpackung und dem Design der Geräte hat sich Memorex viel Mühe gegeben. Schade, dass das Bundle leistungsmäßig nur unterer Durchschnitt ist.

ANSICHTSSACHE

Als Viel-Zocker kommt für mich eine kabellose Maus nicht infrage, da selbst eine leichte Verzögerung den virtuellen Tod bedeuten kann. Gelegenheitsspieler können allerdings zu Modellen wie der Saitek- oder Trust-Maus greifen. Das Typhoon-Bundle hat mich angenehm überrascht, da es für den niedrigsten Preis die beste Leistung bringt. Bei den Gamepads greife ich allerdings nicht zur neuen Referenz, da mir persönlich das Wingman Cordless Gamepad zu schwer ist. Ich bleib weiter beim Firestorm Wireless Gamepad.

Oliver Haake
Redakteur Bereich Eingabegeräte

„Als Viel-Zocker kommt für mich eine kabellose Maus nicht infrage."

schlägt die Thrustmaster-Konkurrenz dank Force-Feedback-Effekten und dem zusätzlichen Schubregler um Haaresbreite. Denn das Cordless Gamepad hat uns trotz oder gerade wegen der tollen Ausstattung nicht vollkommen überzeugt. Der FF-Motor und satte fünf Batterien machen das Pad spürbar schwerer als andere Wireless-Modelle. Spielen Sie über eine längere Zeit, treten unweigerlich Ermüdungserscheinungen auf. Trotz allem ist es derzeit das beste Gamepad, das man für Geld bekommen kann. Es ist sehr ergonomisch, gut verarbeitet, verfügt über zwölf Tasten plus Shift-Funktion und hat eine Reichweite von mehr als vier Metern.

Logitech Trackman Optical: Der neue Logitech-Trackball ist zwar kein reinrassiger Spielecontroller, wird jedoch gern als Alternative bei Strategiespielen eingesetzt – und dieser Aufgabe wird er vollkommen gerecht. Näheres erfahren Sie im Einzeltest auf dieser Seite.

Fazit: PC Games Hardware konnte noch keine Vorteile der neuen 2,4-GHz-Technologie feststellen. Eingabegeräte mit der 27-MHz-Technologie wiesen gegenüber 2,4-GHz-Modellen keine größere Latenz auf. Das Genius-Bundle mit 2,4 GHz ist für Spieler sogar ungeeignet! Es ist natürlich möglich, dass es in diesem speziellen Fall an unausgereiften Treibern oder dem Funkempfänger liegt. Deshalb sind wir auf Produkte anderer Hersteller wie Logitech oder Microsoft sehr gespannt, die vielleicht mit der neuen Technologie ausgestattet sein werden und das Potenzial dann voll ausschöpfen können. OLIVER HAAKE

Am **Ball** bleiben

Trackball: Logitech Trackman Optical

Logitech befreit nicht nur Tischnager von lästigen Kabelfesseln, auch der neue Trackball Optical wird von der Leine gelassen.

Der Trackman Optical vereint alle innovativen Features, die ein Trackball zurzeit haben kann: Er tastet die Bewegung der Kugel optisch ab und ist mit acht Tasten, einem zusätzlichen Scrollrad und gummierter Auflagefläche ausgestattet. Die Funktechnik darf dabei natürlich nicht vergessen werden. Mit dieser Ausstattung sind Sie nicht nur für den Arbeitsalltag am PC gut gerüstet, sondern auch für Strategiespiele wie *Warcraft III*. Das im Lieferumfang enthaltene Software-Paket war das umfangreichste im Test: Verschiedene Tools erleichtern das Ersteigern bei Ebay oder Suchen und Wandeln von MP3s. Die Logitech Mouseware, mit der Sie den Controller komplett konfigurieren können, ist natürlich auch mit von der Partie. *(oh)*

TRACKMAN OPTICAL Ergonomisch und hochwertig – das ist Logitechs Trackball.

Hersteller	Logitech
Preis	€ 70,-
Webseite	www.logitech.de
Telefon	(089) 89 46 70
Ausstattung	1,4
Eigenschaften	1,1
Leistung	2,0
WERTUNG	1,7

Preisdrücker

Kombipaket: Typhoon Cordless Navigator FM

Wer sich einen neuen PC anschaffen oder komplett auf kabellose Eingabegeräte umsteigen will, der sollte zu einem guten und günstigen Bundle greifen.

Das Kombipaket Cordless Navigator FM von Typhoon ist wegen des geringen Preises von nur 49 Euro und der vergleichsweise guten Qualität unsere Preis-Leistungs-Empfehlung. Die Maus ist nicht so hochwertig verarbeitet wie die High-end-Konkurrenz von Logitech oder Microsoft, die Tastatur machte allerdings einen guten Eindruck. Beide Geräte arbeiten mit einer relativ geringen Verzögerung, wenn man den Funkempfänger in unmittelbarer Nähe platziert. Somit sind beide Geräte auch für 3D-Ego-Shooter gut zu gebrauchen. Die Maus hat eine Funkreichweite von 1,5 Metern, während die Tastatur noch bei 4 Metern einwandfrei sendet. Das Cordless Navigator FM ist eine tolle Alternative für den kleinen Geldbeutel. *(oh)*

CORDLESS NAVIGATOR FM Typhoon bietet ein gutes Low-Budget-Paket an.

Hersteller	Typhoon
Preis	€ 49,-
Webseite	www.typhoon.de
Telefon	(0681) 98 80 60
Ausstattung	2,8
Eigenschaften	2,5
Leistung	2,0
WERTUNG	2,3

Praxistest: Kabellose Eingabegeräte

„Plug and Play" – gilt diese Microsoft-Weisheit auch für kabellose Eingabegeräte und Spielecontroller? Um das herauszufinden, haben wir alle zwölf Testkandidaten intensiv getestet.

Stellen Sie sich folgendes Szenario vor: Man arbeitet mit einer kabellosen Maus und plötzlich wandert der Mauszeiger wie von Geisterhand gesteuert über den Bildschirm, ohne dass man selbst etwas macht. Des Rätsels Lösung: Der Nachbar hat ebenfalls eine Funkmaus. Wahrheit oder Dichtung? Wir sagen Dichtung: Die meisten Funk-Eingabegeräte sind mit zwei Funkkanälen ausgestattet, damit sich die Geräte nicht gegenseitig stören. Was aber, wenn mehr als zwei Wireless-Eingabegräte auf engem Raum eingesetzt werden? Die Hersteller haben hierfür digitale Signaturen eingebaut, damit der Funkempfänger immer weiß, welche Maus oder Tastatur die richtige ist. Allerdings hat nicht jedes Gerät eine feste Signatur. Insgesamt bestehen pro Gerät 4.000 verschiedene Möglichkeiten. Um eine festzulegen, drücken Sie auf dem Empfänger einen kleinen Knopf. Nun fängt die Leuchtdiode an zu blinken. Drücken Sie anschließend noch den Knopf auf dem Eingabegerät und beide Stationen haben sich auf eine freie digitale Signatur geeinigt.

Ein weiterer wichtiger Punkt bei kabellosen Geräten ist der Stromverbrauch. Manche Geräte, wie die AMI Mouse 250SX von Trust oder Saiteks Cordless Optical Mouse, werden von Haus aus mit Akkus und einem Ladegerät geliefert. So können Sie die Ladung entweder über ein eigenes Netzteil oder ein USB-Kabel auffrischen. Allerdings sind nicht alle Geräte mit diesem Feature versehen: Gerade dem Wingman Cordless Gamepad, das satte fünf AA-Batterien benötigt, hätten ein zusätzliches Ladekabel und Akkus statt Batterien gut getan. Problematisch wird es, wenn der Ladestand der Batterien/Akkus auf ein niedriges Niveau sinkt. Dann reagieren manche Controller nicht mehr hundertprozentig korrekt auf den Knopfdruck oder Richtungsänderungen – so zum Beispiel das RF Gamepad von Xtension. Achten Sie daher immer darauf, dass Ihre Batterien frisch sind, sonst kann es zu kritischen Aussetzern in hitzigen Spielszenen kommen.

Während unserer Tests fiel uns eines auf: Die Latenz wird stark von der Entfernung zwischen Gerät und Empfänger beeinflusst. Brachten wir beispielsweise die Labtec-Mouse auf 30 Zentimeter an den Empfänger heran, war die Verzögerung deutlich geringer. Des Weiteren sollten die Empfänger nicht in unmittelbarer Nähe von elektromagnetisch stark strahlenden Geräten aufgestellt werden, wie zum Beispiel auf Monitoren oder Boxen.

Ein Problem, das nichts mit Funktechnik zu tun hat, sollte auch erwähnt werden: Die Bewegungssensoren der Wireless FM Mouse (Kugelmaus) von Vivanco reagierten nicht, wenn die Maus auf einer äußerst glatten Oberfläche wie dem Speed- oder Ratpad eingesetzt wird. Benutzen Sie in diesem Fall ein Pad mit einer raueren Oberfläche. Oliver Haake

STROMBEDARF Das Wingman Cordless Gamepad braucht insgesamt fünf Batterien! Wiederaufladbare Akkus und ein Ladekabel wären praktischer gewesen.

FUNKEMPFÄNGER Normalerweise werden die Empfänger dank eines langen Kabels nahe den Eingabegeräten aufgestellt – nicht so bei dem Labtec-Empfänger (unten).

KANALWAHL Saitek hat den Schalter zum Wechseln des Funkkanals gut versteckt. Sie finden ihn in einer Einbuchtung im Batteriefach.

Mäuse

PRODUKTNAME	Cordless Opt. Mouse	Wireless FM Mouse	AMI Mouse 250SX	Wireless Mouse
Hersteller	Saitek	Vivanco	Trust	Labtec
Preis	€ 51,-	€ 23,-	€ 36,-	€ 20,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,8
Abtastung/Tasten	Optisch/3 + Scrollrad	Kugel/3 + Scrollrad	Optisch/5 + Scrollrad	Kugel/3 + Scrollrad
Auflösung	400 dpi	400 dpi	800 dpi	400 dpi
Funkfrequenz	27 MHz	27 MHz	27 MHz	27 MHz
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,7	WERTUNG 3,0	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3
Geeignet für	Links- u. Rechtshänder	Links- u. Rechtshänder	Links- u. Rechtshänder	Links- u. Rechtshänder
Ergonomie	Befriedigend	Befriedigend	Gut	Gut
Software	Ausreichend	Nicht vorhanden	Ausreichend	Ausreichend
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 3,0	WERTUNG 3,3
Latenz	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend	Befriedigend
Reichweite	2 Meter	3 Meter	0,8 Meter	0,8 Meter
FAZIT	WERTUNG 2,4	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,7	WERTUNG 3,0

Alternativen

Mouseman Dual Optical

- ☐ **Abtastung:** Optisch
- ☐ **Tasten:** 4 + Scrollrad
- ☐ **Auflösung:** 800 dpi
- ☐ **Geeignet:** f. Rechtshänder
- ☐ **Ergonomie:** Sehr gut
- ☐ **Software:** Sehr gut

Hersteller: Logitech
Web: www.logitech.de
Preis: € 44,-

Bundles

PRODUKTNAME	Cordless Navigator FM	305KS Wireless Opt.	Wireless 2,4G	RF Multim. Bundle
Hersteller	Typhoon	Trust	Genius	Memorex
Preis	€ 49,-	€ 58,-	€ 109,-	€ 80,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 2,8	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,8	WERTUNG 2,6
Abtastung/Tasten	Kugel/12 Tasten	Optisch/19 Tasten	Kugel/12 Tasten	Kugel/16 Tasten
Auflösung	520 dpi	800 dpi	400 dpi	800 dpi
Funkfrequenz	27 MHz	27 MHz	2,4 GHz	27 MHz
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 2,5	WERTUNG 2,8	WERTUNG 2,8	WERTUNG 3,0
Qualität Maus/Tastatur	Befriedigend/Gut	Befriedigend/Gut	Befriedigend/Befriedigend	Gut/Gut
Anschlag Tastatur	Schwer	Leicht	Mittel	Mittel
Ergonomie Maus/Tastatur	Gut/Gut	Gut/Gut	Gut/Befriedigend	Befriedigend/Gut
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 2,0	WERTUNG 2,2	WERTUNG 2,7	WERTUNG 3,2
Latenz	Gut	Befriedigend	Ausreichend	Ausreichend
Reichweite	1,5 Meter/4 Meter	2 Meter/4 Meter	4 Meter/4 Meter	1,5 Meter/2 Meter
FAZIT	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,3	WERTUNG 2,7	WERTUNG 3,0

Alternativen

Cordless Desktop Optical

- ☐ **Abtastung:** Optisch
- ☐ **Auflösung:** 800 dpi
- ☐ **Funkfrequenz:** 27 MHz
- ☐ **Qualität:** Gut/Sehr gut
- ☐ **Ergonomie:** Sehr gut
- ☐ **Reichweite:** 2 Meter

Hersteller: Logitech
Web: www.logitech.de
Preis: € 139,-

Spielecontroller

PRODUKTNAME	Wingman Cordl. GP	Firestorm Wireless	RF Gamepad	Trackman Optical
Hersteller	Logitech	Thrustmaster	Xtension	Logitech
Preis	€ 54,-	€ 42,-	€ 30,-	€ 70,-
AUSSTATTUNG (20%)	WERTUNG 1,4	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,7	WERTUNG 1,4
Tasten/Achsen	13/6 + Schubregler	12 Tasten/6 Achsen	12 Tasten	8 Tasten + Scrollrad
Anschluss	USB	USB	USB	USB
Funkfrequenz	2,4 GHz	27 MHz	27 MHz	27 MHz
EIGENSCHAFTEN (20%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,7	WERTUNG 1,1
Verarbeitung	Sehr gut	Sehr gut	Gut	Sehr gut
Ergonomie	Gut	Gut	Gut	Sehr gut
Software	Gut	Gut	Nicht vorhanden	Sehr gut
LEISTUNG (60%)	WERTUNG 1,8	WERTUNG 1,8	WERTUNG 2,1	WERTUNG 2,0
Latenz	Gut	Gut	Gut	Gut
Reichweite	4 Meter	4 Meter	4 Meter	1,5 Meter
FAZIT	WERTUNG 1,7	WERTUNG 1,7	WERTUNG 2,3	WERTUNG 1,7

Alternativen

Firestorm Dual Power

- ☐ **Tasten:** 12 Tasten
- ☐ **Achsen:** 6 Achsen
- ☐ **Anschluss:** USB
- ☐ **Verarbeitung:** Sehr gut
- ☐ **Ergonomie:** Gut
- ☐ **Software:** Sehr gut

Hersteller: Thrustmaster
Web: www.thrustmaster.de
Preis: € 33,-

Abräumen und **sparen**

Wer jetzt beim PC-Games-Hardware-Miniabo zuschlägt, spart doppelt: den Weg zum Kiosk und Geld. Für 7,80 € gibt´s 3 Ausgaben PC Games Hardware + ein Sonderheft. Also gleich draufhalten.

PC Games Testjahrbuch 2001
Von *Aquanox* bis *Zoo Tycoon* – 240 Spiele von A-Z. Nach Genres sortiert – kritisch getestet, gerecht bewertet, opulent bebildert und ausführlich beschrieben. Nützliches Nachschlagewerk und unverzichtbarer Kaufbegleiter! Noch im Heft: zwei CD-ROMs mit spielbaren Demo-Versionen von *No One Lives Forever, Gothic, FIFA 2002, Colin McRae Rally 2.0, Desperados* u. v. m.

PC Games Hardware Athlon & Geforce
beschäftigt sich ausführlich mit den populärsten Hardwarekomponenten. Auf 72 Seiten werden alle Athlon- und Geforce-Prozessoren vorgestellt, dazu passend die besten Mainboards, Netzteile und Kühlkomponenten. Umfangreiche Praxisguides verhelfen Ihrem PC zu mehr Stabilität und Leistung. Dazu gibt es eine DVD mit 4,2 Gigabyte lebensnotwendiger Treiber und Tools.

PC Games Tipps&Tricks-Sonderheft
Guter Rat muss nicht teuer sein. Bester Beweis: das neue PC-Games-Sonderheft. Komplettlösungen, Profi-Tipps und Übersichtskarten zu aktuellen Top-Spielen. Allein über 1.500 Tipps, Cheats und Codes verteilen sich auf 100 Seiten. Mit im Heft: vier CDs randvoll mit Mods, Tools, Demos, Videos, Trailer, Editoren und zwei komplette Jahrgänge PC Games (PDF-Format).

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS TIPPS TUNING – DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Coupon ausgefüllt auf eine Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Für Österreich: Leserservice GmbH, St. Leonharder Str. 10, A-5081 Anif.
Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie im Internet unter: www.pcgameshardware.de

JA, ich möchte das Miniabo der PC Games Hardware. Bitte senden Sie mir drei Ausgaben der PC Games Hardware + ein Sonderheft für 7,80 €!

Absender

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefonnummer (für evtl. Rückfragen)

E-Mail-Adresse (für weitere Informationen)

Gefällt mir PC Games Hardware, so muss ich nichts weiter tun. Ich erhalte das Magazin jeden Monat frei Haus zum Preis von nur € 43,20/Jahr (= € 3,60/ Ausg.); Ausland € 56,40/Jahr; Österreich € 50,20/Jahr). Versandkosten übernimmt der Verlag. Das Abo kann ich jederzeit kündigen, Geld für schon gezahlte, aber nicht gelieferte Ausgaben erhalte ich zurück. Gefällt mir PC Games Hardware wider Erwarten nicht, so gebe ich einfach nach Erhalt des Heftes kurz schriftlich Bescheid. Postkarte genügt.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:

- ❒ „PC Games Testjahrbuch 2001" (Art.-Nr. 002052)
- ❒ „PC Games Hardware Athlon & Geforce" (Art.-Nr. 002068)
- ❒ „PC Games Tipps-&Tricks-Sonderheft" (Art.-Nr. 002074)

(Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht)

Vertrauensgarantie:
Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:

❒ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 3-4 Wochen)

Kreditinstitut:

Konto-Nr.

BLZ

❒ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6-8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Straße 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

PH MI 01

Geld sparen beim Hardware-Kauf

Hardware zum Spartarif

Gute und schnelle Hardware muss nicht teuer sein. Ob Prozessor, Grafikkarte oder Soundsystem – in jeder Kategorie gibt es Top-Produkte für wenig Geld. Wir haben die besten gesucht und gefunden.

Günstig aufrüsten

PC Games Hardware zeigt, wie Sie beim Hardware-Kauf viel Geld sparen können.

Wie viel haben Sie zuletzt für neue Hardware ausgegeben? Möglicherweise zu viel – denn oft lässt sich beim Hardwarekauf viel Geld sparen. Wir haben die Komponenten mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis zusammengestellt.

Es hat sich viel getan in den letzten zwölf Monaten: Nach unserem letzten Preis-Leistungs-Schwerpunkt haben Intel, AMD, Nvidia und Ati neue Chips entwickelt, die Vorgängermodelle wurden teils erheblich billiger. Zeit für einen neuen Preis-Leistungs-Vergleich.

Gute Hardware ...

Generell sollten Sie auf brandneue Hardware verzichten. Ein Beispiel: Intels Pentium 4 2,2 kostete bei Markteinführung rund 600 Euro (1.175 Mark), mittlerweile sind es nur noch 300 Euro (590 Mark). Bei AMD-Prozessoren ist der Wertverlust weniger dramatisch, aber immer noch spürbar. Intel senkt durchschnittlich alle drei Monate die Preise für die meisten Prozessoren, AMD zieht in der Regel schon einen Tag später nach. Wer diesen Termin erwischt, kann schon durch einfaches Abwarten mehrere hundert Euro sparen. Übrigens: In der Rubrik „Aktuelles" berichten wir regelmäßig über bevorstehende Preissenkungen.

... schlechte Hardware

Weiterer Sparfaktor: Verzichten Sie auf unnötige Ausstattungsdetails. Alle gängigen Spiele laufen auf aktuellen Grafikkarten mit 64 MByte RAM flüssig – kein Spiel braucht 128 MByte. Auch Hauptplatinen protzen meist mit mehr oder weniger sinnvollen Features: Firewire-, USB-2.0- (über separaten Chip) oder RAID-Controller kosten zwar nur ein paar Dollar – doch die summieren sich schnell auf 100 Euro. Sinnvolle Alternative: Die meisten Mainboard-Hersteller bieten Sparversionen der aktuellen Boards an. Bei Asus zum Beispiel kennzeichnet ein „C" die Billigreihe; das A7N266 kostet rund 190 Euro (370 Mark), für die C-Variante, ohne die nutzlose integrierte Grafik, verlangen die Händler dagegen nur 130 Euro (255 Mark) – macht eine Ersparnis von 115 Mark.

Rechnen lohnt sich

Vor allem bei Grafikkarten, Prozessoren und Mainboards lohnt sich ein ausgiebiger Preisvergleich. Nirgendwo sind die Unterschiede größer, nirgendwo lässt sich durch einfache Preis-Recherche mehr Geld sparen. Nutzen Sie die bekannten Preisvergleichsdienste im Internet (siehe Kasten) und kaufen Sie konsequent beim günstigsten Anbieter. Beachten Sie aber, dass die Versandkosten unterschiedlich sind und einen Preisvorteil schnell zunichte machen können. Für alle wichtigen Hardware-Kategorien haben wir auf den folgenden Seiten die besten Produkte und die wertvollsten Spartipps zusammengestellt. Und: Nicht alle haben sich schon an den Euro gewöhnt; oft werden Preisunterschiede erst beim Umrechnen in Mark wirklich deutlich.

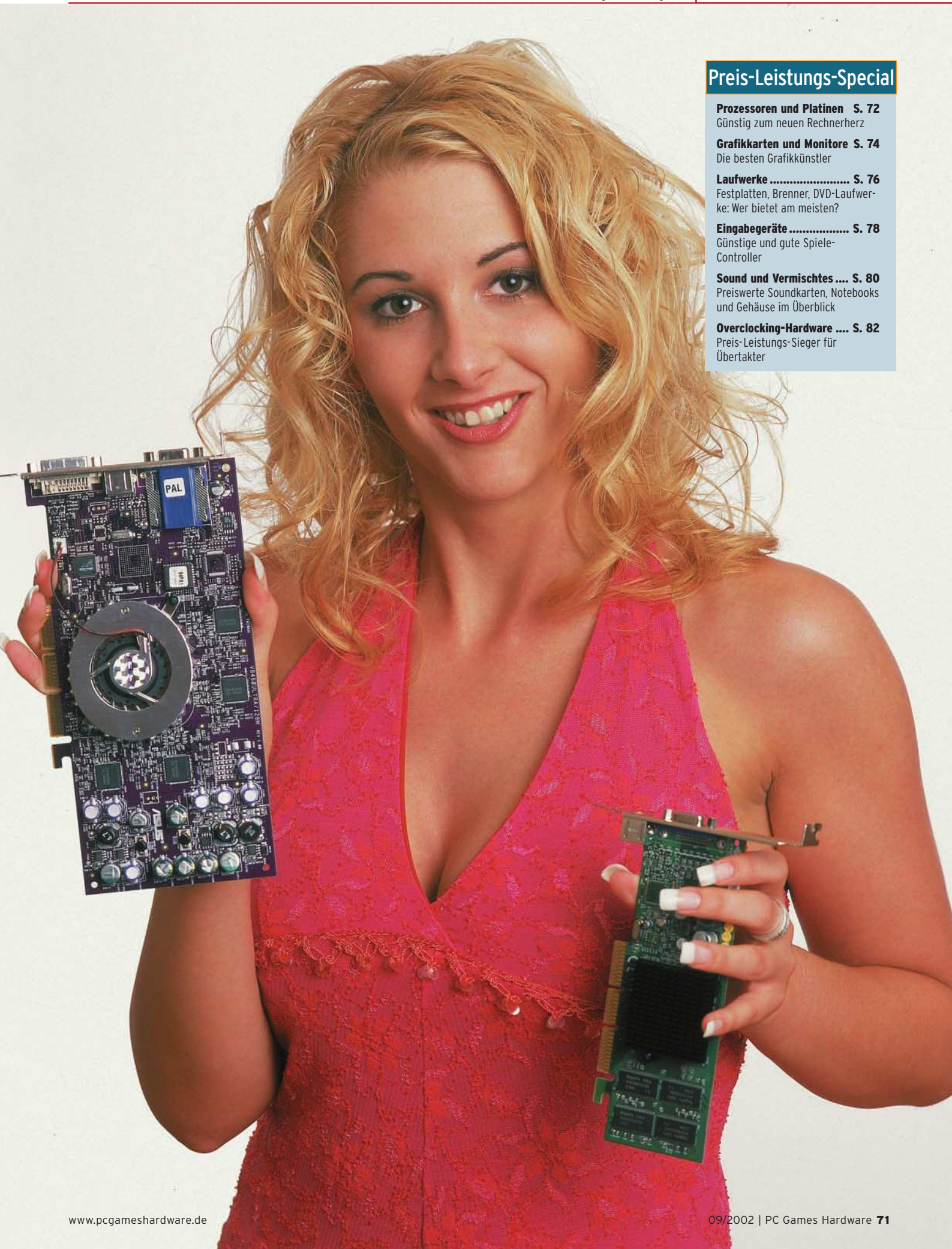
CHRISTIAN GÖGELEIN

Günstig einkaufen

Die besten Preisvergleichsdienste im Internet

www.preistrend.de beobachtet von Prozessoren über Speicher und Grafikkarten bis zu Digitalkameras alle gängigen Hardware-Preise. Für Speicher und CPUs gibt es sogar Trendkurven. Weitere nützliche Anlaufstellen: www.hartwarehunter.de, www.dealtime.de und www.geizhals.de.

PREISTREND.DE Eine der besten Seiten zum Thema Preisvergleich.



Preis-Leistungs-Special

Prozessoren und Platinen S. 72
Günstig zum neuen Rechnerherz

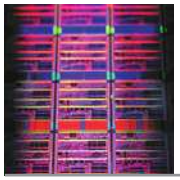
Grafikkarten und Monitore S. 74
Die besten Grafikkünstler

Laufwerke ..... S. 76
Festplatten, Brenner, DVD-Laufwerke: Wer bietet am meisten?

Eingabegeräte ..... S. 78
Günstige und gute Spiele-Controller

Sound und Vermischtes .... S. 80
Preiswerte Soundkarten, Notebooks und Gehäuse im Überblick

Overclocking-Hardware .... S. 82
Preis-Leistungs-Sieger für Übertakter



Prozessoren & Mainboards

Sparsame kaufen ihr Rechner-Triebwerk für weniger als 230 Euro. Wie das geht? Steht hier!

Augen auf beim Rechnerkauf! Wer sich Zeit nimmt für die Wahl von Prozessor und Mainboard, kann locker ein paar hundert Euro sparen.

Spieler, die viel Prozessorkraft für wenig Geld wollen, sollten zu einem AMD-Prozessor greifen. Ab etwa 1.467 MHz (entspricht XP 1700+) ist jeder Chip spieletauglich, sowohl für aktuelle als auch für kommende Spiele.

1.) AMD-Prozessoren

Die AMD-Prozessoren mit dem derzeit besten Preis-Leistungs-Verhältnis sind der **XP 1700+** (rund 105 Euro) und der **XP 1900+** (150 Euro). Leider hatten die deutschen Versandhändler die beiden Prozessoren bei Redaktionsschluss nur mit dem älteren Palomino-Kern auf Lager. Neue Thoroughbred-CPUs gab es nur als Athlon XP 2200+ – und der ist mit 320 Euro wahrlich kein Sonderangebot. Unser Tipp: Warten Sie, bis auch die „langsameren" Thoroughbred-Prozessoren in den Handel kommen – diese lassen sich einfacher kühlen. Der PC bleibt leiser und Sie können auch beim Kühler noch ein paar Euro sparen.

Generell sollten sparsame Bastler nie zu einem High-End-Prozessor greifen; die schnellsten Modelle sind meist überteuert, die Preise sinken spätestens mit dem nächsten Prozessor bis zu 50 Prozent.

Duron: Der Spar-Prozessor

Im Gegensatz zum letzten großen Preis-Leistungs-Schwerpunkt können wir den Billig-Prozessor Duron nicht mehr uneingeschränkt empfehlen. Größtes Manko: Der Front-Side-Bus (FSB)-Takt des Duron ist auf 100 MHz limitiert, beim Athlon sind es 133 MHz. Bei aktuellen Spielen wie *Dungeon Siege* macht sich der „langsame" FSB bereits bemerkbar, bei *UT 2003*, wo ohnehin jedes Frame gebraucht wird, dürfte der Leistungsunterschied noch drastischer ausfallen.

Als günstige Übergangslösung ist der Spar-Prozessor unter Umständen trotzdem geeignet: Ein **Duron 1200** kostete bei Redaktionsschluss rund 60 Euro; wenn das nächste Spiel dann tatsächlich nicht mehr vernünftig läuft, bietet sich ein Thoroughbred-Prozessor zum Aufrüsten an, der in den nächsten Monaten günstiger werden wird.

Wann lohnt das Aufrüsten?

„Soll ich auf AMDs 64-Bit-Prozessor Hammer warten?", fragen uns jeden Monat viele Leser. Die Antwort lautet einmal mehr: „Kommt drauf an!" Wer einen aktuellen Rechner mit 1.467 Megahertz oder mehr sowie eine aktuelle Infrastruktur (DDR-Speicher) besitzt, braucht in diesem Jahr kein Geld mehr zu investieren – das Warten auf den Hammer dürfte sich hier im wahrsten Sinne des Wortes auszahlen (jedenfalls dann, wenn die Grafikkarte schnell genug ist!).

Bei älteren Systemen mit SDR-SDRAM-Speicher und einem Prozessor bis etwa 1.200 MHz ist ein Prozessor- und Infrastruktur-Upgrade schon sinnvoller. Bei *Jedi Knight II* bringt ein **XP 1900+** mit DDR-Speicher gut 30 Prozent mehr als ein Athlon 1200 mit älterem SDR-Speicher, beim speicher- und prozessorlastigen *Dungeon Siege* sind es schon fast 40 Prozent. Beachten Sie außerdem, dass bis jetzt keineswegs feststeht, wann der „Hammer" kommt – AMD *will* den Prozessor Ende des Jahres vorstellen, eine Garantie dafür gibt es freilich nicht. Zur Erinnerung: Auch bei den ersten DDR-Plattformen dauerte es nach der Präsentation noch mehrere Monate, ehe die begehrten CPUs erhältlich waren.

2.) Intel-Prozessoren

Viele Anwender halten Intel die Treue: „Intel-Rechner sind schnell und laufen außerordentlich stabil", lauten ihre Argumente. Doch sie sind auch teuer: Der Top-Prozessor mit 2,53 Gigahertz kostete im Juli 900 (!) Euro. Nach mehreren Preis-Leistungs-Vergleichen gilt unsere Empfehlung dem **Pentium 4 2,2** (100 MHz FSB) oder dem **P4 2,26** (133 MHz FSB). Beide Chips basieren auf dem schnellen Northwood-Kern und kosten zusammen mit einem passenden Kühler rund 350 Euro. Wer es billiger haben will, kann zu einem **P4 2,0** greifen (250 Euro als Northwood) – weniger Megahertz sollten es bei Intel aber nicht sein.

Wie bei AMD raten wir bis auf weiteres auch von den Billig-Prozessoren bei Intel ab. Der Celeron mit Willamette-Kern enttäuschte bei unseren Benchmarks und daran werden auch schnellere Varianten mittelfristig nichts ändern. Größtes Manko: Der L2-Cache ist zu klein; mit 128 KB (Pentium-4-Northwood: 512 KB) ist bei aktuellen und kommenden Spielen kein Blumentopf zu gewinnen.

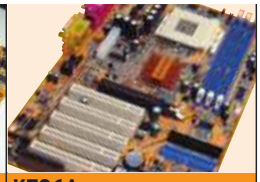
3.) Günstige Mainboards

Für AMD-Prozessoren stehen attraktive Chipsätze zur Verfügung. Wir empfehlen derzeit VIAs KT333-Chipsatz, der mit DDR-Speicher des Typs PC266 und PC333 zusammenarbeitet.

PROZESSOREN

PRODUKTNAME	XP 1700+	Pentium 4 2,26
Hersteller	AMD	Intel
Info-Telefon	(089) 45 05 30	(089) 99 14 30
Webseite	www.amd.de	www.intel.de
Taktfrequenz	1.467 MHz	2.267 MHz
Empfohlene Chipsätze	VIA KT266A/333, Sis 745	Intel 845D/E;850E, Sis 645
FSB-Takt	133 MHz (DDR)	133 MHz (Quad pumped)
L2-Cache	256 KB	512 KB
Sockel	Sockel A	Sockel 478
Prozessorkern	Palomino/Thoroughbred	Northwood
Befehlssätze	MMX, SSE-kompatibel	MMX, SSE, SSE2
FAZIT	WERTUNG - PREIS €105,-	WERTUNG - PREIS €350,-

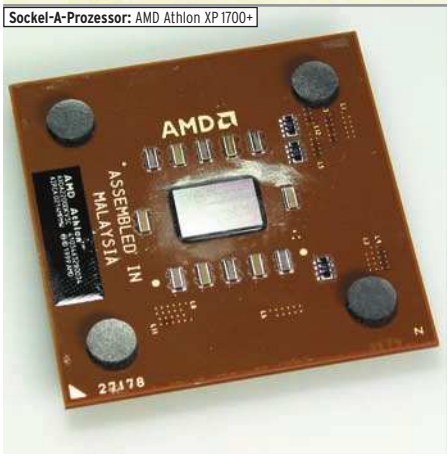
HAUPTPLATINEN



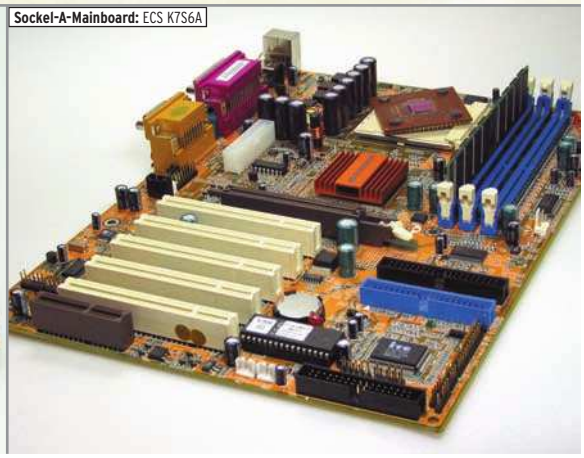
PRODUKTNAME	AD75	K7S6A
Hersteller	DFI	Elitegroup
Info-Telefon	(0421) 5 65 68 18	(02431) 94 16 01
Webseite	www.dfi.com	www.elitegroup.de
Chipsatz	KT333	Sis 745
AGP-/PCI-/ISA-Slots	AGP 4X/5/-	AGP 4X/5/-
USB	4 USB 1.1	4 USB 1.1
Onboard-Komponenten	Sound	Sound
Übertakter-Optionen	Befriedigend	Ausreichend
Unterstützte DMA-Modi	DMA 33/66/100/133	DMA 33/66/100
Leistung	Gut	Befriedigend
FAZIT	WERTUNG 2,1 PREIS €130,-	WERTUNG 2,6 PREIS €75,-

PC333-RAM: Nanya PC333, CL2.5

Sockel-A-Prozessor: AMD Athlon XP 1700+



Sockel-A-Mainboard: ECS K7S6A



BILLIG-BUNDLE Für den XP 1700+, ein Elitegroup K7S6A und 256 MB PC333-Speicher zahlten wir nur rund 270 Euro.

ANSICHTS SACHE

Christian Gögelein
Redakteur
Bereich Infrastruktur

Wenn's so preiswert wie möglich sein soll, ist das Paket Duron 1200, Elitegroup K7S6A und 256 PC333-Speicher mit 225 Euro unschlagbar günstig. Der Duron kann später durch einen Athlon XP Thoroughbred ersetzt werden. Trotzdem rate ich: Legen Sie noch 100 Euro drauf! Mit dem Bundle Athlon XP 1900+, K7S6A und 256 MB PC333-Speicher (315 Euro) haben Sie die nächsten 18 Monate Ruhe. Und noch ein Tipp: Rüsten Sie nicht unnötig auf: Das Upgrade von PC266 auf PC333-RAM bringt wie der Sprung vom 845D auf den 845E fast nichts.

Besonders preiswert sind die KT333-Platinen von **QDI (Kudoz 7E/333-A**; 120 Euro) und **DFI (AD75**; 130 Euro). Noch günstiger geht's nur mit einem Elitegroup-Board: Das **K7S6A** kostet nur 75 (!) Euro, basiert allerdings auf dem Sis-745-Chipsatz. Wo ist der Haken? Der 745 unterstützt zwar ebenfalls PC333-Speicher, ist aber im Extremfall bis zu fünf Prozent langsamer als ein KT333-Mainboard. Im Hinblick auf den Kampfpreis ist das aber zu verschmerzen, selbst ein paar Übertakter-Optionen bietet das Board.

Bei Intel-Rechnern will der Mainboard-Kauf gut überlegt sein. Zur Wahl stehen DDR-Speicher-Chipsätze von Intel (845D/E), VIA (P4X333) und Sis (645DX). Die einzige Rambus-Plattform ist Intels 850E. Im Paket ist die Sis-Plattform die preiswerteste Lösung. Das Bundle aus MSI-Board (**645E Max**; 100 Euro) und 256 MByte PC333-Speicher kostet rund 190 Euro. Wer Intel komplett treu bleiben möchte, sollte zum **QDI Platinix 2E** greifen – das Board basiert auf Intels 845E-Chipsatz und kostet rund 140 Euro. Im Gegensatz zum 845D (100 MHz) läuft der 845E auch mit 133 MHz FSB-Takt (effektiv 533 MHz). Der Vorsprung ist bei aktuellen Spielen aber nur gering; das Upgrade von einer 845D-Plattform lohnt nicht.

Eine Rambus-Hauptplatine können wir nur Performance-Fanatikern empfehlen. Passende Platinen und Speicher sind gut 10 bis 15 Prozent teurer als die DDR-Kollegen.

4.) Optimaler Speicher

In der letzten Marktübersicht (06/2002) errang das **Nanya-256-MByte**-Speichermodul den Preis-Leistungs-Sieg. Für 90 Euro bietet der Speicher ein beachtliches Übertaktungs-Potenzial. Leider führt nicht jeder Händler Nanya-RAM; alternativ können Sie auch zu **Samsung-, Kingston-** oder **Micron-Speicher** greifen (alle rund 95 Euro für 256 MB). PC333-Speicher von Infineon gab es bei Redaktionsschluss noch nicht im Handel. Übrigens: CL2-Speicher ist bis zu 50 Euro teurer als normaler CL2,5-Speicher – der Aufpreis lohnt sich für drei bis fünf Prozent zusätzliche Geschwindigkeit nicht. Die Frage nach der optimalen Speichermenge ist leicht beantwortet. 256 Megabyte sind derzeit für alle Betriebssysteme und Spiele ausreichend. Auch die kommenden Spiele dürften mit 256 MB zufrieden sein.

CHRISTIAN GÖGELEIN

SPEICHER

PRODUKTNAME	PC333 CL2.5	PC333 CL2.5
Hersteller	Nanya	Samsung
Info-Telefon	(05187) 91 01 90	(05187) 91 01 90
Webseite	www.e-bug.de	www.e-bug.de
Registered/Unregistered	Unregistered	Unregistered
Fehlerkorrektur ECC	Nicht vorhanden	Nicht vorhanden
Größe	256 MByte	256 MByte
Single-/Double-sided	Double-sided	Single-sided
CAS-Latenz	2.5	2.5
Organisationsstruktur	16x128 MBit (16M8)	8x256 MBit (32M8)
Übertaktungspotenzial	Sehr gut	Sehr gut
FAZIT	WERTUNG 1,9 PREIS €90,-	WERTUNG 1,8 PREIS €95,-

Die besten Spartipps

Wie Sie beim Kauf von Prozessor, Mainboard und Speicher wertvolle Euros sparen.

1 CPUs: Keine High-End-Prozessoren!
Prozessoren, die gerade erst auf den Markt kommen, sind in der Regel maßlos überteuert. Das beste Preis-Leistungs-Verhältnis bieten CPUs im mittleren Frequenzbereich.

2 Speicher: Auf CL2 verzichten
CL2-Speicher kostet viel und bringt wenig – greifen Sie zu CL2.5-RAM.

3 Mainboard: Auf Schnickschnack verzichten
Verzichten Sie auf RAID, Firewire und überflüssige Features.

4 Den Rechner übertakten
Der ultimative Spar-Tipp – kostet nix und bringt viel: Wer seinen Prozessor mit Hausmitteln übertaktet, kann zwischen 5 und 20 Prozent mehr Performance aus dem Rechner rausholen.

Grafikkarten & Monitore

Das so wichtige Gespann aus 3D-Beschleuniger und Bildschirm muss nicht unbedingt teuer sein.

DirectX-8-Grafikkarten unter 200 Euro, 19-Zoll-Röhrenmonitore unter 300 Euro, LCDs unter 400 Euro: Das schreit fast nach einer Investition in dieser Hardwarekategorie.

Seit dem Preis-Leistungs-Special vor einem Jahr hat sich viel getan bei Grafikkarten und Monitoren. Kostete damals eine gute DirectX-7-Karte mit Geforce2 Pro noch über 400 Mark, bekommen Sie heute DirectX-8-Beschleuniger der zweiten Generation schon für unter 200 Euro. Bei Monitoren setzen aktuell vor allem 19-Zöller Preissignale; ab 300 Euro wandern ordentliche Geräte über den Ladentisch. Weniger Luft nach unten haben LCDs im Moment; zu groß ist die Nachfrage nach den Flachmännern.

1.) Grafikkarten:

Die Redaktion hat sich im Vorfeld festgelegt: Auch bei einem Preis-Leistungs-Special muss die Zukunftssicherheit der ausgezeichneten Produkte gewährleistet sein. Deshalb fallen alle DirectX-7-Beschleuniger wie Nvidias Geforce4 MX, Atis Radeon 7500 oder auch die Prophet 4800 mit Kyro II SE durch das Auswahlraster. Wenn DirectX 8 Trumpf ist, dann bleiben aktuell nur noch Nvidia (Geforce4 Ti) oder Ati (Radeon 8500/Radeon 9000) übrig. Was macht der Xabre 400? Nachdem uns Sis eine Referenzkarte zur Verfügung stellte, wurde es still um den DirectX-8-Einsteigerchip. Bis heute konnte die Redaktion keine Massenware von Xabre-Karten in Augenschein nehmen, deshalb entfällt eine Bewertung. Die Parhelia von Matrox bleibt aus Kostengründen und wegen fehlender Win9x-Treiber ebenso außen vor. Ebenfalls nicht im Testfeld ist die Preis-Leistungs-Referenz zwischen Ende letzten und Anfang dieses Jahres, der Geforce3 Ti-200. Entsprechende Beschleuniger sind praktisch nur noch als Auslaufmodell erhältlich, eine der wenigen Firmen in Stückzahlen und niedrigen Preisen scheint Sparkle zu sein (**SP7000T2**, www.alternate.de, 134 Euro). Mit etwas Übertaktungsnachhilfe lässt sich diesen Karten ordentlich Beine machen.

Ebenfalls von Sparkle kommt die **SP7200T2 Pure**, eine Geforce4-Ti-4200-Platine auf Basis des Referenzdesigns von Nvidia (Test auch auf S. 42). Ausstattungsseitig ist Hausmannskost pur angesagt. Wo keine Anschlüsse, da auch kein Kabel: Lediglich ein VGA-Ausgang ziert die Slotblende der kompakten Sparkle-Karte, Videokabel sind nicht vorhanden. Lediglich ein mageres Handbuch sowie eine Treiber-CD finden sich neben der 3D-Karte im Karton. Die Eckdaten: Ti-4200-Chipsatz mit 250 MHz Taktfrequenz, 64 MB DDR-RAM in Standard-Verpackung (4 ns Zugriffszeit, 513 MHz effektiver Speichertakt), Kühlerdesign von Nvidia mit Wärmeleitpad anstatt Paste. Unser Tipp: Pad mit einem stumpfen Gegenstand entfernen und dann vernünftige Paste als Leitmittel verwenden. Das Beste ist der Preis: 179 Euro plus Versand verlangt Alternate, für den Puristen der perfekte DirectX-8-Einstieg. Wenn Sie eine bessere Ausstattung wollen, empfehlen wir die **G4Ti4200-TD-64** für 215 Euro (Test in 07/2002).

Hercules liefert mit der auslaufenden **3D Prophet FDX 8500 LE** die DirectX-8-Eintrittskarte mit Ati-Chipsatz zum Kampfpreis. Laut Hersteller wird die Karte ab 1.8. für 140 Euro an den Start gehen (beim Redaktionsschluss waren es rund 160 Euro). Die Eckdaten: Radeon-8500-LE-Chip mit 250 MHz, 64 MB DDR-RAM (4 ns, 500 MHz effektiver Takt), TV-Ausgang (S-Video mit Kabel auf Composite) sowie DVI-Out. Grund für die massive Preissenkung ist der Launch der Radeon-9000-Generation. Zum Vergleich: Die kaum schnellere **Radeon 9000 Pro** von Hercules (Test auf S. 30) wird in der 64-MB-Version immerhin 190 Euro kosten. Kleiner Vorteil der 3D Prophet Radeon 9000 Pro: Die Karte dürfte dank hochwertigem 3,3-ns-RAM besser zu übertakten sein.

2.) Röhrenmonitore:

Ein neuer Monitor soll her, aber er muss preiswert und gut sein? Damit Sie keinen Cent zu viel ausgeben, haben wir zwei Monitore mit gutem Preis-Leistungs-Verhältnis getestet. In der Bildschirmkategorie 17 Zoll sticht der **AOC 7A+** mit einem Preis von 260 Euro hervor. Der Monitor besitzt eine Diamondtron-Bildröhre von Mitsubishi und hat ein völlig plane Oberfläche. Der 7A+ überzeugt durch eine sehr gute Farbbrillanz und Bildschärfe. Selbst beim Stabilitätstest zeigt der Monitor keine Schwächen: Der Bild bewegt sich keinen Millimeter beim schnellen Wechsel von Schwarz auf Weiß. Nur die Konvergenz lässt am Rand des Bildschirms etwas nach. Für augenschonende Bildwiederholfrequenz sorgt der leistungsfähige Zeilentrafo; er erreicht eine Horizontalfrequenz von 95 kHz. Alles in allem ist der AOC 7A+ ein guter 17-Zoll-Monitor und kostet nur 260 Euro.

Unter den 19-Zoll-Monitoren gibt es ebenfalls ein Gerät mit sehr gutem Preis-Leistungs-Verhältnis. Der Bildschirm mit der Bezeichnung **EX950F** kommt von

GRAFIKKARTEN

PRODUKTNAME	SP7200T2 Pure	3D Prophet FDX 8500 LE
Hersteller	Sparkle	Hercules
Info-Telefon	(06403) 90 50 10	(09123) 9 65 80
Webseite	www.alternate.de	www.hercules.de
Preis	€ 179,-	€ 140,-
Chipsatz	Geforce4 Ti-4200	Radeon 8500 LE
Takfrequenzen	250/513 MHz	250/500 MHz
Speicher	64 MB (4 ns)	64 MB (4 ns)
Zusatzanschlüsse	Keine	TV-Out, DVI-Out
Sonstige Ausstattung	Keine	Videokabel, PowerDVD
Temperatur/Lautstärke	50,7 °C/46,9 dB(A)	41,2 °C/44,9 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 1,9 PREIS € 179,-	WERTUNG 1,9 PREIS € 140,-

CRT-MONITORE

PRODUKTNAME	7A+ (17 Zoll)	EX950F (19 Zoll)
Hersteller	AOC	CTX
Info-Telefon	(030) 6 86 90 97	(02131) 34 99 12
Webseite	www.aoc-europe.com	www.ctxeurope.com
Preis	€ 259,-	€ 299,-
Anschlüsse	D-Sub (fest)	D-Sub (fest)
Horizontalfrequenz	31-95 kHz	31-97 kHz
Geometrie	Gut	Gut
Konvergenz	Gut	Gut
Bildschärfe	Sehr gut	Sehr gut
Farbbrillanz	Sehr gut	Sehr gut
FAZIT	WERTUNG 2,1 PREIS € 259,-	WERTUNG 2,0 PREIS € 299,-

PREIS-LEISTUNGS-STARK Für 380 Euro gibt es eine gute Kombination aus Grafik und CRT-Monitor, für 880 Euro die LCD-Variante.

ANSICHTS SACHE

Thilo Bayer
Redakteur
Bereich Grafikkarten

180 Euro für eine Geforce4 Ti-4200, 140 Euro für eine Radeon 8500: Wer jetzt keine DirectX-8-Grafikkarte kauft, ist selbst schuld. Auch der 19-Zoll-CRT-Einstieg ist verlockend günstig, schließlich soll der neue 3D-Beschleuniger auch mit hohen Auflösungen betrieben werden. Oder lieber doch gleich zum strahlungsarmen LCD greifen? Hier würde ich persönlich noch etwas warten, denn gerade bei den Flachbildschirmen sind spürbare Preissenkungen sehr wahrscheinlich. Mein Tipp: eine Geforce4 Ti-4200 plus 19-Zoll-Röhrenmonitor.

CTX und kostet nur 300 Euro. Der Monitor verfügt über eine plane Hitachi-Bildröhre mit Streifenmaske. Der EX950F zeichnet sich durch eine sehr gute Farbbrillanz und Helligkeitsverteilung aus. Ebenfalls gut sind Kontrast und Bildstabilität. Die Geometrie ist bei 85 Hertz Bildwiederholfrequenz (Werkseinstellung) tadellos, nur bei abweichenden Einstellungen muss bei Auflösungen ab 1.280x1.024 geringfügig nachgeregelt werden. Die Horizontalfrequenz reicht bis 97 kHz, dies ermöglicht eine Bildwiederholfrequenz von 90 Hertz in der Auflösung 1.280x1.024.

3.) LC-Displays:

Unter den vermeintlich teuren LCDs gibt es auch einige preiswerte Alternativen, wir stellen Ihnen jeweils einen Monitor aus dem 15- und dem 17-Zoll-Bereich vor. Seit über einem Jahr hat Vobis ein preiswertes 15-Zoll-LCD im Angebot, am Anfang noch für knapp 1.000 Mark. Inzwischen kostet der verbesserte Nachfolger des HS-541 TF nur noch knapp 400 Euro. Der neue **Highscreen 567** kommt mit integrierten Stereo-Lautsprechern, die aber nur für Systemtöne tauglich sind. Mit einem horizontalen Blickwinkel von 120 Grad sollten Sie schon direkt vor dem Monitor sitzen, immerhin wehrt er neugierige Blicke der Kollegen ab. Dank 30 Millisekunden Schaltgeschwindigkeit eignet sich das LCD auch für ein Spielchen zwischendurch. Überraschend gut sind Farbbrillanz und Bildschärfe, die Helligkeitsverteilung fällt sehr ordentlich aus. Bei einem Kampfpreis von 400 Euro muss man Kompromisse eingehen, diese sind beim HS-541 TF aber zu verschmerzen.

Mit dem **CTM7011** schickt Fujitsu Siemens ein preiswertes LCD auf den Markt. Der Monitor wird mit einem Endkundenpreis von 700 Euro angegeben. Trotz des niedrigen Preises erwartet den Käufer eine sehr gute Farbbrillanz und Bildschärfe. Die Reaktionszeit beträgt 30 Millisekunden, was für Rollen- und Strategie-Spiele ausreicht. Ein kleine Schwäche hat der CTM7011: Die Helligkeitsverteilung ist etwas unregelmäßig. Das LCD ermöglicht einen Blickwinkel von 140 Grad horizontal und 120 Grad vertikal. Das fest eingebaute Signal-Kabel wird an Ihre Grafikkarte mit RGB-Ausgang angedockt. Wer einen preiswerten 17-Zoll-Flüssigkristallschirm sucht, ist mit dem CTM7011 von Fujitsu Siemens gut bedient.

THILO BAYER/MARCO ALBERT

LC-DISPLAYS

PRODUKTNAME	Highscreen 567 (15 Zoll)	CTM7011 (17 Zoll)
Hersteller	Vobis	Fujitsu Siemens
Info-Telefon	(01805) 90 91 00	(06172) 18 80
Webseite	www.vobis.de	www.fujitsu-siemens.de
Preis	€ 399,-	€ 699,-
Anschlüsse	D-Sub (fest)	D-Sub (fest)
Helligkeitsverteilung	Befriedigend	Gut
Bildschärfe	Gut	Sehr gut
Farbbrillanz	Gut	Sehr gut
Bedienung OSD	Gut	Gut
Reaktionszeit	30 ms	30 ms
FAZIT	WERTUNG 2,2 PREIS € 399,-	WERTUNG 2,0 PREIS € 699,-

Die besten Spartipps

Wie Sie beim Kauf von Grafikkarten und Monitoren wertvolle Euros sparen.

1 64 statt 128 MB RAM wählen

Spiele profitieren (noch) nicht von 128 MB RAM. Spieler sparen allerdings bis zu 100 Euro, wenn Sie zu 64-MB-Beschleunigern greifen.

2 Pure statt Deluxe nehmen

Wer keinen Wert auf Anschlüsse, Spiele oder sonstigen Schnickschnack legt, spart sich bei Pure-Karten 30 bis 100 Euro zu Deluxe-/Golden-Sample-Varianten.

3 CRT-Monitore: High Brightness/Contrast unnötig

Kontrastverbesserungstechniken lohnen sich nur für Filme; Spieler sparen 150 Euro.

4 LCD: Auf Sound und Drehbarkeit verzichten

Einige LCDs lassen sich um 90 Grad drehen und verfügen über schwache Lautsprecher. Darauf können Sie im Normalfall verzichten und bis zu 45 Euro sparen.

Laufwerke und Festplatten

Die besten Laufwerke und Festplatten aus dem Budget-Bereich für Ihren PC

Bei der Durchsicht von Minimum-Hardwareangaben auf einer Spielepackung fallen CPU und Grafikkarte sofort ins Auge. Im Gegensatz dazu wird selten brandaktuelle Peripherie benötigt.

Der Grund: Die Produktzyklen dauern bei Festplatten und Laufwerken wesentlich länger. Deswegen sollten diese Anschaffungen wohl überlegt sein – immerhin verweilen Laufwerke und Festplatten deutlich länger im System als CPU und Grafikkarte. Damit Sie beim Kauf der Peripherie nicht arm werden, haben wir in jedem Bereich unsere Preis-Leistungs-Alternativen zusammengestellt.

1.) IDE-Festplatten

Wer momentan eine Festplatte kaufen will, erhält so viel Speicherplatz wie noch nie für sein Geld. Leistungsentscheidend bei allen Platten, egal ob Storage (dient primär als Datenlager für Video- oder MP3s-Dateien) oder System (Datenträger für das Betriebssystem), ist die Umdrehungsgeschwindigkeit. Hier hat man die Wahl zwischen 5.400 oder 7.200 Umdrehungen pro Minute. Wenn die Leistung nicht das Maß aller Dinge ist, zum Beispiel bei einem Office-PC, kann man ruhigen Gewissens zu einer Festplatte mit 5.400 Umdrehungen greifen. Diese ist bei gleichem Platzangebot noch einmal etwas günstiger als eine Platte mit 7.200 Umdrehungen.

Eine Rundumlösung, die sich als Storage- und System-Platte eignet, ist die **Barracuda ATA IV** von Seagate mit 80 Gigabyte Speicherplatz. Mit einer Zugriffszeit von 14,5 Millisekunden muss sie sich zwar der neuen IBM Deskstar 120GXP (12,3 Millisekunden, siehe Marktübersicht Festplatten) unterordnen, im alltäglichen Betrieb fällt dieser Umstand aber nicht störend auf. Da die Seagate darüber hinaus im Betrieb mit rund 38 dB(A) sehr leise ist, eignet sie sich auch für den Einsatz in Silent-Systemen.

Die Western Digital **WD800AB** bietet auch 80 Gigabyte Speicherplatz, dreht im Gegensatz zur Seagate Barracuda allerdings nur mit 5.400 Umdrehungen. Erstaunlicherweise kann sie dennoch mit einer sehr guten Zugriffszeit von 13,3 Millisekunden aufwarten. Allerdings fehlt ihr im Datentransfer im Vergleich zur Barracuda ein wenig Leistung. Mit 47,6 dB(A) macht die WD800AB im Betrieb auf sich aufmerksam. Zwar fällt sie nur unwesentlich zwischen den diversen Krachmachern im System auf, für ein Silent-System empfehlen wir die Festplatte allerdings nicht.

2.) CD-Brenner

Aktuelle CD-Brenner beschreiben einen Rohling mit 48facher Geschwindigkeit und brauchen für einen fertigen Rohling deutlich unter drei Minuten. Unterstützt werden die Laufwerke dabei von einem Mechanismus zur Vermeidung von Fehlbränden. Manche Hersteller spendieren den Laufwerken darüber hinaus noch einen relativ großen Cache mit 8.192 Kilobyte (zum Beispiel beim Yamaha CRW3200E-VK). Da der Geschwindigkeits-Unterschied von 48fach- zu 24fach-Brennern lediglich bei rund zwei Minuten liegt (zwei Minuten für einen fertigen Rohling statt vier Minuten), sollte man sich die Frage stellen, ob man überhaupt das schnellste Gerät am Markt kaufen soll. Investieren Sie Ihr Geld lieber in einen etwas langsameren Brenner, wenn Ihnen die Ausstattung wichtig ist.

Ein wahres Schnäppchen unter den noch aktuellen 40fach-Brennern ist der Cyberdrive **CDW078D**. Dieser 40fach-Brenner beschreibt eine randvolle CD in unter drei Minuten und kostet nur 89 Euro. Zusätzlich schreibt das Gerät eine CD-RW mit 16facher Geschwindigkeit und braucht für eine CD rund sieben Minuten. Der Cache ist mit 2.048 Kilobyte zwar recht knapp bemessen, aber mit dem Schreibschutz Exaclink besitzt der Brenner einen wirksamen Schutz vor verbrannten Rohlingen. Dem Brenner liegen die zum Anschluss benötigten Kabel sowie das Brennprogramm Nero in der aktuellen Version bei.

Etwas langsamer als der Cyberdrive-Brenner schreibt der Yamaha **CDW3200E-VK**: Hier werden CD-Rs mit 24facher und CD-RWs mit 10facher Geschwindigkeit beschrieben. Trotz des großen Unterschieds in der Schreibgeschwindigkeit benötigt das Yamaha-Modell 3:20 Minuten für eine fertige CD-R. Damit Sie sicher brennen können, ist das Laufwerk mit Safeburn (Yamahas eigener Schreibschutz) und einem 8.192 Kilobyte großen Cache ausgestattet. Da der CRW3200E-VK mit der „Partial-CAV"-Schreibmethode arbeitet, entstehen während des Brennens keine kleinen Aussetzer auf dem Rohling – die fertige CD hat somit eine bessere Qualität. Ein weiteres Ausstattungs-Highlight ist die Funktion „Audio-Master". Bei dieser Schreibmethode werden die Daten künstlich in die Länge gezogen und der Audio-CD-Spieler kann die Musik-Daten später besser lesen – der Sound ist „satter". Einziger

FEST-PLATTEN

PRODUKTNAME	Barracuda ATA IV	WD800AB
Hersteller	Seagate	Western Digital
Info-Telefon	(089) 14 30 50 00	(089) 9 22 00 60
Webseite	www.seagate.de	www.westerndigital.de
Preis	€ 129,-	€ 119,-
Kapazität	80 Gigabyte	80 Gigabyte
Cache	2.048 KB	2.048 KB
Umdrehungen pro Min.	7.200	5.400
Transfer Lesen	36.685 KB/s	34.660
Zugriff	14,5 ms	13,3 ms
Geräuschpegel	38,4 dB(A)	47,6 dB(A)
FAZIT	WERTUNG 2,2 PREIS €129,-	WERTUNG 2,3 PREIS €119,-

CD-BRENNER

PRODUKTNAME	CW078D	CRW3200E-VK
Hersteller	Cyberdrive	Yamaha
Info-Telefon	(02102) 38 00 10	(00800) 92 62 42 22
Webseite	www.cyberdrive.de	www.yamaha.de
Preis	€ 89,-	€ 129,-
Cache	2.048 KB	8.192 KB
Buffer-Underrun-S.	Exaclink	Safeburn
CD-Geschwindigkeit	48x	40x
Brennen (CD-R/CD-RW)	40x/16x	24x/10x
Brenndauer (CD-R/CD-RW)	2:48/6:04 Minuten	3:21/7:05 Minuten
CD-Zugriffszeit (ms)	117 ms	88 ms
FAZIT	WERTUNG 2,0 PREIS €89,-	WERTUNG 2,2 PREIS €129,-

DVD-BRENNER

PRODUKTNAME	DVDRW208
Hersteller	Philips
Info-Telefon	(0180) 35 67 67
Webseite	www.philips.de
Preis	€ 299,-
Cachegröße	2.048 Kilobyte
CD-/DVD-Geschwind.	32x/8x
Brennen (CD-R/CD-RW)	12x/10x
Brennen (DVD+RW/+R)	2,4x/-
Brenndauer (CD-R/RW)	6:46/7:21 Minuten
Brenndauer (DVD+RW)	23:38 Minuten
FAZIT	WERTUNG - PREIS € 299,-

DVD-ROM-LAUFWERK

PRODUKTNAME	DVD-106S
Hersteller	Pioneer
Info-Telefon	(02154) 91 30
Webseite	www.pioneer.de
Preis	€ 64,-
Cache	256 Kilobyte
Slot-In	Ja
Geschw. (DVD/CD)	16x/40x
Zugriff (DVD/CD)	110/80 ms
Transfer (DVD/CD)	13.553/4.003 Kilobyte
Audio-Extraktion	16x
FAZIT	WERTUNG 2,0 PREIS € 64,-

Spartipps

Wie Sie beim Kauf Geld sparen

1 Nie den schnellsten Brenner kaufen

Der Unterschied von 24fach- zu 48fach-Brennern sieht auf dem Papier gewaltig aus. In der Praxis liegt der Unterschied in der Brenndauer gerade mal bei rund zwei Minuten. Unser Tipp: Einen „langsamen" Brenner kaufen und auf die Ausstattung achten.

2 DVD-Brenner

Da der DVD-Brenner-Dschungel immer noch undurchschaubar ist, empfehlen wir, entweder mit dem Kauf noch zu warten oder in ein sehr günstiges Modell zu investieren.

3 Festplatten

Wenn Sie keine System-Platte brauchen, greifen Sie zu einer Festplatte mit 5.400 Umdrehungen – für eine Storage-Platte mehr als genug.

Nachteil: Da die Daten länger sind, passen auf eine 80-Minuten-CD nur 68 Minuten an Audio-Informationen. Für 129 Euro erhält man einen Brenner mit nützlichen Features und guter Ausstattung.

3.) DVD-Brenner

Bei den DVD-Brennern hat sich die Industrie zum Leidwesen der Kunden noch nicht auf einen einheitlichen Standard geeinigt. Nach wie vor hat man die Qual der Wahl zwischen „DVD+"- und „DVD-"-Geräten. Unterschiede gibt es bis auf die verschiedenen Rohlinge kaum, jedoch können DVD-Rohlinge nur in dem dafür vorgesehenen Brenner verwendet werden. Kauft man sich jetzt ein Laufwerk, sollte man sich genau überlegen, ob man mit den bereits vorhandenen Backup-Lösungen (CD-R, Festplatte, Zip-Laufwerke) nicht die Zeit bis zu einer einheitlichen Lösung überbrücken kann.

Aus Preis-Leistungs-Sicht bietet sich derzeit der **DVDRW208** von Philips an. Dieses Laufwerk kann DVD+RW-Rohlinge in 24 Minuten beschreiben – dies entspricht ungefähr einer 2,4fachen DVD-Brenngeschwindigkeit. CD-Rs (CD-RWs) beschreibt das Laufwerk mit 12facher (10facher) Geschwindigkeit. Da der Philips auch DVDs und CDs lesen kann, erhält der Käufer ein Allround-Laufwerk für 299 Euro – zieht man die Kosten für ein DVD-ROM- und CD-RW-Laufwerk ab, ist der Preis des DVD-Brenners recht günstig.

4.) DVD-ROM

Bei den DVD-Laufwerken hat sich in Sachen Geschwindigkeit in der letzten Zeit nicht viel getan – die schnellsten Laufwerke lesen eine DVD-ROM immer noch mit 16facher Geschwindigkeit aus. Mit Preisen um die 50 Euro besteht darüber hinaus kein Grund mehr, statt eines DVD- ein CD-Laufwerk zu kaufen – der Preisunterschied ist einfach zu gering.

Mit dem **DVD-106S** bietet Pioneer ein 16fach-DVD-ROM-Laufwerk an, das mit der Slot-In-Technologie ausgerüstet ist. Dabei verzichtet Pioneer auf die mechanische Schublade; der Datenträger wird einfach in einen Schlitz in der Front des Laufwerks geschoben und automatisch eingezogen. Bei der Fehlerkorrektur arbeitete das Laufwerk hingegen nicht ganz so gut, unsere präparierte Test-CD konnte nur bei reduzierter Geschwindigkeit ausgelesen werden. Ist der Datenträger aber ohne Kratzer, liest das Laufwerk DVD-Daten mit 13,5 Megabyte pro Sekunde und CD-Daten mit 4 Megabyte pro Sekunde. LARS CRAEMER

EDEL-PERIPHERIE Trotz des günstigen Preises zählen die verschiedenen Laufwerke zu den besten ihrer Kategorie.

ANSICHTS SACHE

Lars Craemer
Redakteur
Bereich Laufwerke und Festplatten

Zum leidigen Thema DVD-Rekorder lässt sich immer noch keine finale Aussage treffen - solange kein einheitlicher Standard etabliert ist, ist die Halbwertzeit aktueller Produkte fraglich. Unser Tipp: Nur kaufen, wenn es keine andere Lösung gibt! Bei Festplatten und DVD-ROMs kann man momentan kaum etwas falsch machen, noch nie hat man so gute Produkte für so wenig Geld bekommen. Bei den CD-RW-Brennern empfehlen wir die 24fach-Modelle mit Buffer-Underrun-Schutz.

Eingabegeräte

Wir haben zehn hochwertige Eingabegeräte und Spielecontroller bis 45 Euro zusammengetragen.

Sie finden, 125 Euro für einen PC-Lenker müssen nicht sein? Richtig, es geht auch viel günstiger. Viele Marken-Hersteller bieten hochwertige Einsteiger-Geräte zu niedrigen Preisen an.

Billig ist nicht immer gleichbedeutend mit schlecht. Um diese Theorie zu beweisen, haben wir gleich zehn qualitativ hochwertige Eingabegeräte und Spielecontroller zusammengetragen, die auch für Zocker mit schmalem Geldbeutel erschwinglich sind.

1.) Mäuse

Wenn Sie nicht gleich einen Kleinkredit für eine Edel-Maus aufnehmen wollen, bietet Microsoft mit der **Wheel Mouse Optical** eine günstige Alternative für Links- und Rechtshänder. Die Maus liegt trotz der beidseitigen Verwendbarkeit gut in der Hand. Für nur 24 Euro enthält das geräderte PC-Tier einen optischen Sensor mit 400 dpi und einer Abtastrate von 2.000 Bildern pro Sekunde. Letzterer Wert sorgt dafür, dass auch bei schnellen Bewegungen der Zeiger auf Kurs bleibt. Der Rest der technischen Features entspricht dem üblichen Standard: Drei Tasten plus Mausrad, ein USB-Anschluss und die ausgereifte Intellipoint-Software von Microsoft komplettieren die Wheel Mouse Optical.

Wegen des neuen, 800 dpi messenden, optischen Sensors hat uns die **Pilot Wheel Mouse Optical** noch einen Tick besser gefallen. Nur die Abtastrate mit 800 Bildern pro Sekunde fällt schwächer als bei der Microsoft-Maus aus, was aber in der Praxis nicht allzu schwer ins Gewicht fällt. Der Rest der Maus-Features erfüllt die gängigen Standards: drei Tasten mit Scrollrad und USB-Anschluss. Die Software ist wie bei anderen Logitech-Modellen umfangreich und benutzerfreundlich.

2.) Tastaturen

Die Cherry-Tastatur **G38-6105** ist schwarz, kompakt und mit einem schweren Anschlag ausgestattet, der ihr eine lange Lebensdauer im harten Arbeits- und Spiele-Alltag beschert. Extras suchen Sie jedoch vergeblich: Der Anschluss erfolgt per PS/2 und nur 105 Standardtasten sind in kompakter Bauart vorhanden. Zusätzliche Software gibt es nicht. Fazit: Cherry demonstriert mit der G38-6105 die alten Tugenden – unverwüstlich und allseits zuverlässig.

Das **Internet Keyboard** von Microsoft ist wie die Cherry-Tastatur robust und sogar etwas benutzerfreundlicher, da sie noch über zehn weitere Multimedia- und Internet-Funktionen, wie zum Beispiel „E-Mail“, „Startseite“ und „Standby“, verfügt. Der mittelschwere Tastenanschlag und das Gesamtgewicht der Tastatur sind hoch genug, um einen rutschfesten Stand zu garantieren. Somit ist das Internet Keyboard von Microsoft unsere Preis-Leistungs-Empfehlung.

Eingabegeräte: Die fünf Preis-Leistungs-Empfehlungen

PC-PERIPHERIE Für insgesamt 149 Euro sind Sie mit allen wichtigen Controllern ausgestattet. Dazu sind alle Geräte hochwertig verarbeitet und leistungsstark.

3.) Joysticks

Für den nächsten virtuellen Flieger muss der Hobbypilot gerüstet sein. Wenn Sie den Freudenstab nur für gelegentliche Runden in den Wolken oder unendlichen Weiten des Weltalls brauchen, empfehlen wir Ihnen den **Wingman Attack 2**. Der mit fünf Tasten und einem Schubregler ausgestattete USB-Joystick ist widerstandsfähig und sauber verarbeitet. Leider fehlen der Coolie-Hat und das Seitenruder, was auch dem semiprofessionellen PC-Flieger nicht gefallen wird. Dafür sind 24 Euro für einen Steuerknüppel dieser Klasse unschlagbar günstig.

Eine Etage höher fliegt der **Top Gun Fox 2 Pro USB**. Thrust-

MÄUSE

PRODUKTNAME	Pilot Wheel Mouse Opt.	Wheel Mouse Optical
Hersteller	Logitech	Microsoft
Info-Telefon	(089) 89 46 70	(089) 3 17 60
Webseite	www.logitech.de	www.microsoft.de
Abtastung	Optisch	Optisch
Abtastungsrate	800 Bilder/Sekunde	2.000 Bilder/Sekunde
Auflösung	800 dpi	400 dpi
Tasten	3 + Scrollrad	3 + Scrollrad
Anschluss	USB, PS/2	USB, PS/2
Software	Sehr gut	Sehr gut
Ergonomie	Gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 2,2 PREIS €29,-	WERTUNG 2,3 PREIS €24,-

TASTATUREN

PRODUKTNAME	Internet Keyboard	Business Line G38-6105
Hersteller	Microsoft	Cherry
Info-Telefon	(089) 3 17 60	(09643) 1 80
Webseite	www.microsoft.de	www.cherry.de
Gewicht	Mittel	Mittel
Zusatztasten	10 Tasten	Keine
Software	Sehr gut	Keine
Handballenauflage	Vorhanden	Keine
Anschlag	Mittel	Schwer
Ergonomie	Gut	Befriedigend
Verarbeitung	Sehr gut	Sehr gut
FAZIT	WERTUNG 1,8 PREIS €22,-	WERTUNG 2,4 PREIS €24,-

Die besten Spartipps

Wie Sie beim Kauf von Maus, Tastatur, Gamepad, Joystick und PC-Lenker wertvolle Euros sparen.

1 Auf Force Feedback und Wireless verzichten

Brauchen Sie wirklich Force-Feedback- oder Wireless-Spielecontroller? Gerade von Herstellern wie Logitech, Thrustmaster oder Microsoft gibt es hochwertige Einsteigermodelle. Lediglich bei der Ausstattung wird gespart.

2 Preisvergleiche durchführen

Greifen Sie nicht zum erstbesten Controller. Gerade bei Online-Versendern schwanken die Kaufpreise teils beträchtlich. Schauen Sie auf der Webseite www.preistrend.de vorbei. Lassen Sie sich das günstigste Angebot heraussuchen.

3 Auf Auslaufmodelle achten

Gameport-Geräte werden immer mehr durch USB-Controller ersetzt und sind oftmals günstiger zu bekommen. Achten Sie auf Preisvorteile, wenn Ihnen die Anschlussweise unwichtig ist.

LENKRÄDER

PRODUKTNAME	Wingman Formula GP	R220 Digital Sports Wheel
Hersteller	Logitech	Saitek
Info-Telefon	(089) 89 46 70	(089) 5 46 75 70
Webseite	www.logitech.de	www.saitek.de
Anschluss	USB	USB
Tasten	4 Tasten + 2 Wippen	4 Tasten + 2 Wippen
Pedalerie	Vorhanden	Vorhanden
Tischklemmen	Gut	Gut
Software	Gut	Keine
Verarbeitung	Sehr gut	Gut
Ergonomie	Sehr gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 1,7 PREIS €42,-	WERTUNG 2,3 PREIS €44,-

master hat ihn mit sieben Tasten, Coolie-Hat und einem Schubregler bestückt. Dazu ist er sehr ergonomisch und die Verarbeitung zeugt von hoher Qualität. Die ergonomische Form hat auch ihre Kehrseite: Der Joystick lässt sich nur mit der rechten Hand bedienen. Die Standfestigkeit des Spielecontrollers fällt unter die Kategorie „Erstklassig". Die Bodenplatte ist so breit und schwer, dass eher die Nordsee umkippt als der Top Gun Fox 2 Pro USB.

4.) Gamepads

Das günstigste Modell der Firestorm-Serie hört auf den Namen **Digital 2** und ist mit zwölf Tasten und einem digitalen D-Pad ausgestattet. Die ansonsten durchdachte Form des Spielecontrollers wird nur durch ein Manko getrübt: Das Pad ist etwas zu groß, so dass Spieler mit kleinen Händen Probleme haben, alle Tasten ohne Fingerspagat zu erreichen. Die Verarbeitung ist sehr gut, die Konfiguration denkbar einfach: Schließen Sie das Gamepad per USB-Stecker an und es ist sofort betriebsbereit.

Das **Wingman Action Pad USB** hat zwar nur elf Tasten, dafür einen zusätzlichen analogen Mini-Joystick und einen kleinen Schubregler. Damit eignet es sich auch für Rennsimulationen, in denen eine sensible Lenkung gefragt ist. Dank der Software Wingman Profiler können Sie das Pad auch bequem vorkonfigurieren. Die Verarbeitung ist wie beim Thrustmaster-Gerät tadellos. Die Form des Wingman Action Pad USB gefällt uns besser, da es etwas handlicher als das Firestorm Digital 2 ist.

5.) Lenkräder

Das Design des Saitek-Lenkers ist sehr futuristisch: Eine zentral im Lenkrad untergebrachte, blaue Leuchte sowie schwarze und silberne Partien geben dem **R220 Digital Sports Wheel** ein edles Äußeres. Die Pedalerie besteht nicht wie sonst üblich aus einem Block, sondern setzt sich aus zwei Elementen zusammen, die eine deutlich entspanntere Fußhaltung ermöglichen. Eine zusätzliche Konfigurations-Software wurde dem Saitek R200 Digital Sports Wheel nicht beigelegt. Es wird an einem USB-Anschluss eingesteckt und von Windows erkannt und konfiguriert.

Der Low-Cost-Lenker **Wingman Formula GP** von Logitech liegt trotz jüngerer Konkurrenz immer noch gut im Rennen. Das resultiert aus der einwandfreien Verarbeitung und den erstklassigen Teilen, die im Formula GP Verwendung finden. Die Druckpunkte der vier Knöpfe, zwei Schaltwippen und Pedale sind sehr genau und die Lenkung präzise. Ein kleines Update hat Logitechs Einsteiger-Lenker allerdings erfahren: Es ist endlich mit einem USB-Anschluss ausgestattet, der alte Gameport-Stecker entfällt.

Oliver Haake

ANSICHTSSACHE

Oliver Haake
Redakteur
Bereich Eingabegeräte

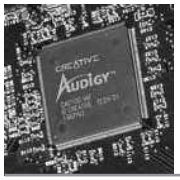
Alle zehn Controller sind trotz des günstigen Preises exzellente Geräte, mit denen Sie nichts falsch machen können. Meine persönlichen Favoriten sind der Top Gun Fox 2 Pro USB und das Internet Keyboard von Microsoft. Mit dem Joystick fliege ich immer wieder gern eine Runde *Starlancer* und die Tastatur tut seit einem Jahr an meinem Arbeits-PC ihren Dienst, ohne Ermüdungserscheinungen zu zeigen. Bei den Lenkern favorisiere ich das R220, da ich bei anderen Modellen immer mit den Pedalen kämpfe und Saitek hier ein innovatives und praktisches System entwickelt hat.

JOYSTICKS

PRODUKTNAME	Top Gun Fox 2 Pro USB	Wingman Attack 2
Hersteller	Thrustmaster	Logitech
Info-Telefon	(09122) 88 60	(089) 89 46 70
Webseite	www.thrustmaster.de	www.logitech.de
Anschluss	USB	USB
Tasten	7 Tasten	5 Tasten
Schubregler	Vorhanden	Vorhanden
Achsen	3 Achsen	2 Achsen
Besonderheiten	Regler für Widerstand	Kein Coolie-Hat
Software	Keine	Keine
Ergonomie	Gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 1,9 PREIS €34,-	WERTUNG 2,3 PREIS €24,-

GAMEPADS

PRODUKTNAME	Wingman Action Pad USB	Firestorm Digital 2
Hersteller	Logitech	Thrustmaster
Info-Telefon	(089) 89 46 70	(09122) 88 60
Webseite	www.logitech.de	www.thrustmaster.de
Anschluss	USB	USB
Tasten	11 Tasten	12 Tasten
Steuerkreuz	Digital & analog	Digital
Gewicht	Niedrig	Niedrig
Besonderheiten	Schubregler	Gummierte Griffflächen
Software	Gut	Keine
Ergonomie	Gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 2,4 PREIS €22,-	WERTUNG 2,5 PREIS €13,-

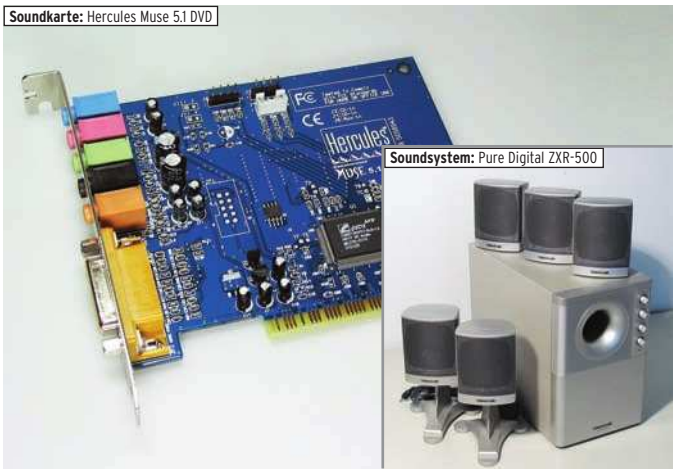


Soundequipment

Gutes Soundequipment gibt es schon ab 50 Euro.

Bei Soundkarten und Lautsprechern können Sie viel Geld sparen, wenn Sie zu etwas älteren Produkten greifen.

Soundequipment hat gegenüber anderer Hardware im und um den Computer einen riesigen Vorteil: Ein Boxensystem, das vor drei Jahren richtig gut geklungen hat, wird auch nächstes Jahr noch guten Sound liefern. Die Halbwertszeit von Boxensystemen und Soundkarten ist um ein Vielfaches höher als die von Grafikkarten, Prozessoren und Mainboards. Deswegen sollten Schnäppchenjäger immer auch einen Blick auf ältere Produkte und Auslaufmodelle werfen.



PERFEKTES DUO Zu der 5.1-Soundkarte Muse 5.1 DVD passt perfekt das analoge Soundsystem von Pure Digital ZXR-500.

1.) Soundkarten

Eine Soundkarte mit exzellentem Preis-Leistungs-Verhältnis kommt von der Firma Hercules. Die **Muse 5.1 DVD** ist eine Weiterentwicklung der Muse, die wir schon mehrfach als Preis-Tipp empfohlen haben. Die Karte arbeitet mit dem Crystal-Chip CMI-8738-6ch-LX, beherrscht dank Sensaura-Technologie alle gängigen 3D-Soundformate (EAX 2, A3D) und ist nun auch 5.1-fähig. Über drei analoge Schnittstellen kann ein entsprechendes 5.1-Soundsystem angesprochen werden. Der dazu benötigte Software-DVD-Player wird in Form von PowerDVD 4.0 mitgeliefert. Die Karte ist ab 40 Euro im Handel erhältlich. Nur unwesentlich teurer ist ein Auslaufmodell der legendären SB-Live!-Serie von Creative. Die **SB Live! Player 5.1** ist bei einigen Versandhändlern für schlanke 54 Euro zu bekommen. Sollte Ihr Hardwarehändler die Karte nicht mehr als Retail-Ware führen, können Sie auch ohne Bedenken zur Bulk-Version (44 Euro) greifen. Die Karten sind in beiden Versionen identisch, Sie müssen nur bei der Software einige Abstriche machen: Beim Bulk-Paket gibt es nur eine Treiber-CD inklusive.

2.) Lautsprechersysteme

Bei den Soundsystemen empfehlen wir die Preis-Leistungs-Tipps der letzten Marktübersichten. Das **XPS 210** von Hercules ist ein Stereo-System für den PC. Es leistet stolze 50 Watt RMS und liefert einen entsprechend satten Sound. Um die 55 Euro muss man für das System auf den Tisch legen. Bei analogen 5.1-Systemen heißt unsere Empfehlung **ZXR-500**. Die kleine Anlage verfügt über eine Leistung von 50 Watt und ist die perfekte Ergänzung zu einer analogen 5.1-Soundkarte. Das System ist ab 139 Euro im Handel erhältlich.

KAY BEINROTH

ANSICHTS SACHE

Kay Beinroth
Redakteur
Bereich Sound

Augen auf beim Hardwarekauf! So gibt es zum Beispiel von Creative die gleiche Karte unter verschiedenen Namen und zu unterschiedlichen Preisen: Die von uns empfohlene SB Live! Player 5.1 (Auslaufmodell) wird aktuell auch als SB 5.1 Digital für fast den doppelten Preis verkauft. Bei den Lautsprechern kann man zurzeit nur wenig falsch machen. Alle renommierten Hersteller haben momentan erstklassige Systeme in den Händlerregalen. Ihre Kaufentscheidung können Sie somit ohne Probleme am Preis festmachen.

Spartipps für Sound-Hardware

1 Soundkarten
Bei Soundkarten kann man ruhig auch mal zu einer Bulk-Version greifen. Die Karten sind meistens absolut identisch mit den Retail-Versionen. Wer auf die zusätzliche Software verzichten kann, spart hier viel Geld.

2 Lautsprecher
Lautsprecher haben eine sehr hohe Halbwertszeit – auch ältere Systeme klingen nach heutigen Maßstäben noch sehr gut. Sie sollten deswegen immer nach günstigen Auslaufmodellen der renommierten Hersteller Ausschau halten.

SOUNDKARTEN

PRODUKTNAME	Muse 5.1 DVD	SB Live! Player 5.1
Hersteller	Hercules	Creative
Info-Telefon	(09123) 9 65 80	(0800) 1 81 51 01
Webseite	www.hercules.de	europe.creative.com
Preis	€ 40,-	€ 54,-
Eingänge	Mic, Line-In	Mic, Line-In
Ausgänge	3x Line-Out, Midi	3x Line-Out, S/P-DIF, Midi
Soundformate	EAX, A3D 1.0, DD 5.1	EAX, A3D 1.0, DD 5.1
Kühlung	Normal	Gut
Hörprobe Musik	Gut	Sehr gut
Hörprobe Spiele	Gut	Sehr gut
FAZIT	WERTUNG 2,3 PREIS € 40,-	WERTUNG 1,7 PREIS € 54,-

LAUTSPRECHER

PRODUKTNAME	XPS 210	ZXR-500
Hersteller	Hercules	Pure Digital (Videologic)
Info-Telefon	(09123) 9 65 80	(06103) 9 34 70
Webseite	www.hercules.de	www.pure-digital.com
Preis	€ 55,-	€ 139,-
Subwoofer (RMS)	30 Watt	25 Watt
Satelliten (RMS)	Je 10 Watt	Je 5 Watt
Bedienelemente	Am Subwoofer	Am Subwoofer
Kabelanschlüsse	Fest verdrahtet	Fest verdrahtet
Hörprobe Musik	Gut	Gut (auch bei DVDs)
Hörprobe Spiele	Gut	Gut
FAZIT	WERTUNG 2,3 PREIS € 55,-	WERTUNG 2,2 PREIS € 139,-

Notebooks + Gehäuse

Vor dem Kauf eines Notebooks oder Gehäuses sollten Sie unsere Produktempfehlungen lesen.

Bei Notebooks und Gehäusen gibt es teils starke Preis- und auch Leistungsunterschiede. Wir haben die besten Produkte mit fairen Preisen für Sie recherchiert.

Preise für Notebooks sind durch die stark integrierte Technik meist recht hoch. Trotzdem gibt es einige Ausreißer nach unten; wir stellen Ihnen zwei vor.

1.) Die besten Notebooks

Vobis hat ein Notebook für knapp 1.000 Euro im Angebot, doch bei dem geringen Preis gibt es einen Haken: Kein aktuelles Spiel läuft auf dem Gerät. Wenn Sie aber ein Notebook für den Officebetrieb suchen, können Sie ohne Bedenken zum **Highscreen XI 14-C1200** greifen. Ein Intel Celeron mit 1,2 GHz bildet das Herz des mobilen PCs, er arbeitet auf einer Hauptplatine mit Sis-630-Chipsatz. Der Sis 630 übernimmt auch die Grafikfunktionen und bedient sich bei den mageren 128 MB Arbeitsspeicher. Aus Kostengründen gibt es nur ein CD-ROM-Laufwerk und keine PCMCIA-Steckplätze. Ein TV-Ausgang fehlt ebenfalls. Als Anschlüsse stehen Ihnen nur zwei USB-, ein Parallel-Port, eine Infrarot-Schnittstelle sowie Modem und Netzwerkkarte zur Verfügung. Ein aktuelles Betriebssystem wird nicht mitgeliefert.

Falls Sie nicht nur mit dem Notebook schreiben, sondern auch ein aktuelles Spiel wie *Serious Sam: The Second Encounter* wagen wollen, dann greifen Sie zum **Gericom X5 Force**. Das Notebook kostet knapp 2.000 Euro und verfügt über eine aktuelle Grafikeinheit von Nvidia. Die Geforce4 Go kann auf 32 MB DDR-SDRAM zurückgreifen und arbeitet mit einem Mobile Intel Pentium 4 zusammen. Der Prozessor ist mit 1,6 GHz getaktet und befindet sich auf einer Hauptplatine mit VIA-P4X266A-Chipsatz. Der Arbeitsspeicher besteht aus 256 MB DDR-SDRAM. Das Notebook besitzt ein schockresistentes und spritzwasserfestes Magnesiumgehäuse. Die Mobilität des **X5 Force** wird durch eine Akkulaufzeit von 120 Minuten unterstützt.

2.) Preiswerte Gehäuse

Zurzeit sind Midi-Tower eindeutig die Gehäuse mit dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Bereits ab 70 Euro bekommen Sie ein hochwertiges Gehäuse inklusive Netzteil. Unsere aktuelle Empfehlung kommt von der Firma Inter-Tech. Das **2011** besitzt jeweils vier 5,25-Zoll- und 3,25-Zoll-Laufwerkseinschübe. Ein besonderes Feature ist der ausklappbare Mainboardträger: Wenn Sie das schraubenlose Seitenteil öffnen, schwingt Ihnen das gesamte Innenleben des Rechners entgegen – Umbauarbeiten werden so zu einem Kinderspiel. In dieser Preisklasse ebenfalls ein Novum sind die Schnittstellen an der Frontblende für USB und Audio. Das im Lieferumfang enthaltene Netzteil ist ein Coba PC-350. Kurzum: Mit einem Preis von 71 Euro ist das **2011** ein echtes Schnäppchen.

Wenn Sie unbedingt ein Big-Tower-Gehäuse benötigen, werfen Sie einen Blick in die Marktübersicht auf Seite 52 in diesem Heft. Unsere Preis-Leistungs-Empfehlung ist das **CS 2001D** von Hardware Rogge. Für 104 Euro bekommen Sie hier ein geräumiges Gehäuse (ohne Netzteil) mit vielen praktischen Detaillösungen: Die Ventilatorhalterungen kommen ohne Schrauben aus. Die Laufwerkskäfige können mit einem Griff entfernt werden. Alles in allem ist das **CS 2001D** ein sehr hochwertiges Gehäuse zu einem fairen Preis.

MARCO ALBERT/KAY BEINROTH

Spartipps für den Notebook-Kauf

1 Langsame Prozessoren

Für Office-Anwendungen reichen auch langsame Prozessoren der Celeron- oder Duron-Klasse. Außerdem können Sie auf teure 3D-Grafikchips von Nvidia oder Ati verzichten.

2 Keine Stromspartechnik

Spieler sind auf eine schnelle CPU angewiesen. Doch die mobilen Varianten sind oft teurer als die Desktop-Kollegen. Haben Sie immer eine Steckdose in der Nähe, dann greifen Sie am besten zu einem mobilen PC mit preiswertem Desktop-Prozessor.

ANSICHTS SACHE

Marco Albert
Redakteur
Bereich Notebooks

Über eins müssen Sie sich vor dem Kauf eines Notebooks im Klaren sein: Was wollen Sie mit dem Notebook anstellen? Spielen oder nur arbeiten? Eine „Reiseschreibmaschine" bekommen Sie von Vobis schon für knapp 1.000 Euro. Damit lassen sich allerdings nur ältere Spiele wie *Starcraft* spielen. Für aktuelle Spiele wie *Dungeon Siege* oder *Warcraft III* muss es schon das Gericom X5 Force sein, welches über einen schnellen Grafikchip und Prozessor verfügt. Doch das kostet gleich das Doppelte: 2.000 Euro müssten Sie bezahlen.

NOTEBOOKS

PRODUKTNAME	Highscreen XI 14-C1200	X5 Force
Hersteller	Vobis	Gericom
Info-Telefon	(01805) 90 91 00	(0043732) 7 66 40
Webseite	www.vobis.de	www.gericom.com
Display	14,1 Zoll (1.024x768)	14,1 Zoll (1.024x768)
Arbeitsspeicher	128 MB SDR-SDRAM	256 MB DDR-SDRAM
Prozessor	Intel Celeron 1,2 GHz	Mobile Intel P4 1,6 GHz
Grafikchip	Sis 630 (integrierte Grafik)	Nvidia Geforce-4-440 Go (32 MB DDR)
CD/DVD-Laufwerk	24x CD-ROM	8x DVD, 8x CD-R/CD-RW, 24x CD-ROM
Spiele-Performance	Ungenügend	Sehr gut
Durchschn. Akkulaufzeit	76 Min.	120 Min.
FAZIT	WERTUNG 2,1	WERTUNG 1,8
	PREIS € 1.050,-	PREIS € 2.050,-

GEHÄUSE

PRODUKTNAME	2011	CS 2001D
Hersteller	Inter-Tech	Hardware Rogge
Info-Telefon	(01805) 60 60 65	(033056) 8 29 60
Webseite	www.avitos.de	www.hardware-rogge.de
Öffnungsmechanismus	Ausklappbares Seitenteil	Schnellverschluss, abschließbar
Netzteil	350 Watt Coba	–
Abmessungen/Gewicht	470x200x480 mm/10 kg	670x205x480 mm/16 kg
Schächte	4 x 5,25-"; 4 x 3,5" (2 verdeckt)	6 x 5,25"; 8 x 3,5" (6 verdeckt)
Kühlung	Normal	Gut
Geräuschkulisse	Normal	Normal
Handhabung	Befriedigend	Sehr gut
FAZIT	WERTUNG 2,2	WERTUNG 1,9
	PREIS € 71,-	PREIS € 104,-

Overclocking

Die besten Tuning-Ergänzungen zu Ihrer High-End-Hardware

Wer beim Kauf von Overclocking-Zubehör die Preise der Produkte kritisch vergleicht, kann viel Geld sparen.

Nicht jedes Produkt ist sein Geld wert. Wir haben daher eine Auswahl an günstigen und guten Overclocking-Artikeln zusammengestellt.

OVERCLOCKING-ZUBEHÖR Für alle etwas dabei: die „Poseidon"-Wasserkühlung, der TAK 58 von Global Win und die Dämmungs-Alternative von Conrad.

1.) Dämm-Matten

Das preiswerteste Produkt unter den professionellen Lösungen kommt von Akasa und kostet 20 Euro. Nachteil: Im Vergleich zu unserer „Bastellösung" (siehe unten) sind die Matten relativ teuer und nur ausreichend, um einen Midi-Tower zu dämmen. Die Matten gibt es zum Beispiel bei www.listan.de. Ein spezielles Produkt wird unter dem Namen „**be quiet!**" angeboten – für 50 Euro erhält man ein Set, das passgenau auf den CS601-Tower zugeschnitten ist. Auch PC-Cooling (www.pc-cooling.de) hat eine große Auswahl an Dämm-Matten. Hier reicht das Angebot von den **Akasa-Matten** bis zu den **Noiseblocker**-Produkten. Für den kleinen Geldbeutel favorisieren wir den **Akustik-Noppenschaum** von Conrad. Hier ist zwar etwas Bastelarbeit angesagt, aber der Eigenbau kann durchaus mit den „professionellen" Produkten mithalten.

2.) Wasserkühlung

Der Hersteller Innovatek bietet Wasserkühlungs-Komplett-Sets an, welche gut ausgestattet und hochwertig verarbeitet sind. Mit einem Preis von 200 bis 300 Euro spricht man aber eher eine finanzstarke Käuferschicht an. Eine Übersicht der Sets finden Sie bei PC-Frost (www.pc-frost.de). Einen anderen Weg geht die Firma 3R System. Ihr Wasserkühlungs-Set „**Poseidon**" (www.kailon.de) kostet mit allen Teilen 119 Euro. Kühler und Wärmetauscher bestehen aus Aluminium, modulare Anschlüsse und Einschraubverschraubungen fehlen leider. Das Set ist aber dennoch unsere Empfehlung für Einsteiger und Preisbewusste.

3.) CPU-Kühler

Ein sehr günstiger Kühler ist der **TAK 68** für 36 Euro von Global Win. Obwohl der Kühler aus Aluminium besteht, kühlt er dennoch einen Athlon XP 2100+ ausreichend. Mit 45 dB(A) ist er kein Krachmacher und belastet die Hörnerven nicht unnötig. Den Kühler kann man bei Frozen Silicon (www.frozen-silicon.de) beziehen. Mit den mitgelieferten Wärmeleitpasten bei den Kühlern sollte man sich nicht zufrieden geben – hier verschenken Sie bis zu sieben Grad Kühlleistung. Bei Listan und PC-Cooling gibt es die momentan beste Wärmeleitpaste **Arctic Silver 3** für zehn Euro.

LARS CRAEMER

ANSICHTS SACHE

Lars Craemer
Redakteur
Bereich Overclocking

Ohne den Herstellern etwas Böses zu unterstellen, aber mir drängt sich der Eindruck auf, dass Labels wie „Silent" oder „OC" unabhängig von den Eigenschaften eines Produktes verwendet werden, um den Verkauf anzukurbeln. Ist ja nichts Neues, kennen wir alle aus der Werbung. Brenzlig wird es allerdings, wenn wegen unzureichender Leistung die Hardware des gesamten PCs in Mitleidenschaft gezogen wird. Zum Glück springen nicht alle Hersteller auf diesen Profit-Zug auf – unsere Auswahl an guten OC-Produkten belegt dies.

Spartipps
Wie Sie Geld sparen

1 Dämm-Matten selber bauen

Aktuelle Dämm-Matten-Sets kosten meist über 50 Euro. Wenn Sie selber Dämm-Matten basteln und das Zubehör aus dem Baumarkt verwenden, sparen Sie sehr viel Geld – grundlegende Bastelkenntnisse vorausgesetzt.

2 Günstige Wasserkühlung

Wenn Sie nicht übertakten wollen, sondern ein leises System im Auge haben, brauchen Sie keine High-End-Wasserkühlung. Das Set „Poseidon" ist zwar nicht sehr leistungsstark, kühlt aber alle aktuellen Prozessoren zufriedenstellend.

DÄMM-MATTE

PRODUKTNAME	Akustik-Noppenschaum
Anbieter	Conrad
Info-Telefon	(0180) 5 31 21 11
Webseite	www.conrad.de
Preis	€ 5,-
Artikel-Nummer	342840-62
Preis pro qm	Ca. € 10,-
Geräuschabnahme	7 Dezibel
Wärmezunahme	7 Grad
Selbstklebend	Nein
Material	Polyurethan

FAZIT WERTUNG **2,2** PREIS **€ 5,-**

CPU-KÜHLER

PRODUKTNAME	TAK 58
Hersteller	Global Win
Info-Telefon	(0180) 5 37 69 36
Webseite	www.frozen-silicon.de
Preis	€ 36,-
Prozessoren	Sockel A/370
Gewicht	440 Gramm
Lüfterdrehzahl	3.300 U/Min.
Geräuschentwicklung	45 dB(A)
Core-Temp. (68/73 W)	64,8/65,7 Grad
Geeignet bis ...	Athlon XP 2100+ (Palomino)

FAZIT WERTUNG **2,1** PREIS **€ 36,-**

WASSER-KÜHLUNG

PRODUKTNAME	Poseidon WCL-02
Anbieter	Kailon
Info-Telefon	(09544) 95 02 63
Webseite	www.kailon.de
Preis	€ 119,-
Modulare Anschlüsse	Nein
Prozessoren	Sockel A/370
Material	Aluminium
Ausstattung	Kühler, Wärmetauscher, Pumpe, Ausgleichsbehälter, Schlauch, Lüfter
Core-Temp. (68/73 W)	62/63,5 Grad

FAZIT WERTUNG **2,3** PREIS **€ 119,-**

Bilder einbauen A4.qxd 15.07.2002 14:24 Seite 1

COOLING TOWER

www.rohstock.de

www.innovatek.de

Reiseziel Tokio

Extrem-Shopping

Ein deutscher Computer-Fan in Japan – ein Reisebericht von Nikolaus Ebbinghaus über das größte Computerzentrum der Welt in Tokio.

Kaum ist die Fußball-WM abgehakt, da verschwindet das Land der aufgehenden Sonne schon wieder in der Versenkung. Dabei gibt es – neben Geishas, Sushi und Zen – durchaus auch andere Dinge, die der Beachtung wert sind. Die eTown Akihabara in Tokio zum Beispiel, die Computermeile par excellence und größte Ansammlung von Elektronikgeschäften weltweit. Tatsächlich deckt die Bevölkerung des gesamten Großraums Tokio – was in etwa der Einwohnerzahl von Süddeutschland entspricht – hier ihren Computerbedarf. Wie viele Läden es in „Akiba“ aber wirklich gibt, das weiß keiner so genau. Nach offiziellen Angaben sind es mindestens 250 Geschäfte, die von nicht weniger als 75 verschiedenen Firmen betrieben werden. Tatsächlich sind damit aber nur die ordentlich registrierten Anbieter gemeint. Was sich noch nebenher auf den Straßen der Computerstadt abspielt, sprengt jede Vorstellung – doch dazu später mehr.

So konnte ich es also kaum abwarten, die Untiefen des japanischen Computermekka zu erkunden. Ich stürzte mich, wie

aus Deutschland gewohnt, Punkt 9 Uhr in die Straßenschluchten von Akihabara und wurde gleich am Anfang meiner Shoppingtour böse überrascht: Alles zu – erst mal nichts mit Einkaufen! Vor 10:30 Uhr, so erfuhr ich schließlich, läuft in der eTown nämlich so gut wie gar nichts, viele Läden öffnen gar erst um 11 Uhr. Dabei hatte ich von den angeblich so arbeitswütigen Japanern eigentlich etwas mehr Engagement erwartet. Aber immerhin kann man dafür bis tief in die Abendstunden hinein ohne Unterlass stöbern und stöbern und stöbern.

■ TESTMARKT
VIAs neue Eden-Plattform wird in der Computerstadt Akihabara bereits angeboten und verkauft. In der eTown sind neue Produkte Wochen vor den Markteinführungen in Europa zu bekommen.

Computer aller Art sind hier zu erstehen, ebenso jegliches Zubehör, aber auch andere Elektrogeräte wie Waschmaschinen, Klimaanlagen und Staubsauger werden in Akiba angeboten. Schließlich beschränkt sich dieser ganze Stadtteil von Tokio nun schon seit Jahrzehnten ganz auf den Handel mit Elektronik. Wer hier etwas anderes auftreiben will oder muss, hat schlechte Karten. Allein ein paar Restaurants gibt es noch – damit man beim „Shoppingu“ wenigstens nicht verhungern muss. Vor dem Erwerb einiger Produkte sollte man beachten, ob man sie zu Hause überhaupt einsetzen kann – wofür im Einzelfall hier keinerlei Gewähr übernommen werden kann. Die Stromversorgung etwa stellt keine nennenswerte Hürde dar, da genügt gewöhnlich ein einfacher Adapter für ein paar Euro. Um ISDN-Karten und Mobilfunkgeräte sollte man dagegen einen weiten Bogen machen, da hierzulande ganz andere Standards unterstützt werden. Ähnliches gilt für Fernsehkarten, die in Japan dem amerikanischen NTSC-Standard entsprechen, und auch Videotext ist in Japan ein Fremdwort. Demnach gilt auch hier: besser Finger weg!

Bei Grafik- und Videokarten mit TV-Out und Video-In sollte man sich vergewissern, ob der PAL-Standard unterstützt wird. Das ist häufig der Fall, aber die Information ist nicht immer der Aufschrift auf der Verpackung zu entnehmen. Ähnlich vertrackt sieht es beispielsweise bei DVDs aus: Grundsätzlich unterstützen Laufwerke mit dem Europa-Code auch japanische DVDs, allerdings weisen nur wenige eine englische oder gar deutsche Tonspur auf. Ansonsten dürften die meisten anderen Produkte aber wenig Probleme bereiten, schließlich sind passende Treiber in der Regel über das Internet aufzutreiben. Gebrauchtes ist hier übrigens ebenso zu finden wie Ausgesondertes – meist nur kurz „Dschanku“ (Junk) genannt. Tatsächlich nehmen viele Läden Altware in Zahlung – mit der Folge, dass die Regale vor lauter Ausschuss nur so überquellen. Alte ISA-Karten für ein paar Cent sind ebenso zu finden wie etwa ausgemusterte Hauptplatinen, Prozessoren, Grafik-

■ **FASTFOOD-SUSHI**
Auch ohne japanische Sprachkenntnisse braucht man in der eTown Akihabara nicht zu verhungern.

■ **STEUERPARADIES**
Nicht wenige Geschäfte locken die einkaufswilligen Touristen mit Steuerbefreiungen („tax free").

■ **KAUFRAUSCH**
Ein ganzes Kaufhaus nur für Computerteile – in der eTown Akihabara gibt es gleich mehrere davon!

karten, Festplatten, Kabel und was es sonst noch so gibt. Oft ist die Ware dann auch noch gecheckt und sogar mit einer Garantie von fünf Tagen versehen. Richtig veraltete Dinge kosten tatsächlich fast nichts, aber schon für einigermaßen brauchbare Ware wird ordentlich Geld verlangt. Da stellt sich schon die Frage, ob man den Altrechner wirklich noch mal aufmotzen oder lieber gleich verhökern soll – schließlich finden sich überall die Aufkaufstellen, die Höchstpreise für alte Systeme versprechen. Und dann ist da noch die höchst mysteriöse, weil nicht ganz astreine Ware zu nennen, über welche die Verkäufer sich nicht ganz so gerne auslassen. So sieht man hin und wieder kamerascheue Opas auf dem Asphalt hocken, die etwa Modchips für die PlayStation oder auch Software unbekannter Herkunft vertreiben. „Keine Garantie – keine Rücknahme" heißt es dazu meist und man möge bitte keine Fragen stellen. Schon möglich, dass man hier zu einem Schnäppchen kommt, vielleicht macht man sich dabei aber auch strafbar. In aller Regel jedoch entpuppt sich das Zeug hinterher ganz einfach nur als Müll!

Die Atmosphäre in der eTown ist durchaus mit der auf einem Wochenmarkt kurz vor dem Ausverkauf vergleichbar. Sobald man einen Laden betritt oder sich einem solchen auch nur zu nähern wagt, schallt einem ein marktschreierisches „Irasshaimase" entgegen, was nichts anderes als „Willkommen!" bedeutet. In den Ohren eines zurückhaltenden Europäers mag dies zunächst durchaus aufdringlich klingen, manch einen gar zum ängstlichen Zurückweichen veranlassen: Mit Aufdringlichkeit hat dies aber wirklich überhaupt nichts zu tun, vielmehr geht es nur darum, ein bisschen für gute Stimmung zu sorgen. Tatsächlich konnte ich stundenlang in aller Ruhe herumsuchen, ohne auch nur angesprochen zu werden. Wenn man sich dann aber doch an die Verkäufer wendet, dann kann man fast immer mit einer ebenso freundlichen wie fachgerechten Beratung rechnen. Wirklich eine Reise wert ist Akihabara aber insbesondere auch deshalb, weil die eTown schlechthin als DIE Spielwiese der internationalen IT-Industrie gilt. Hersteller aus aller Welt bringen ihre Produkte hier als Erstes auf den Markt, um zunächst deren Akzeptanz zu testen. So entdeckte ich in Akihabara Neuheiten und Raritäten wie das winzige Eden-Board von VIA, das andernorts sicher nicht so leicht aufzutreiben ist. Aber auch andere Neuheiten wie etwa der neue Thoroughbred-Prozessor von AMD oder Grafikkarten mit der neuen Matrox-GPU tauchen hier meist ein paar Tage vorher auf als anderswo. Kein Wunder also, dass auch die Computerpresse gerne auf Akihabara schielt, wenn es um die Beschaffung lang ersehnter Neuheiten geht.

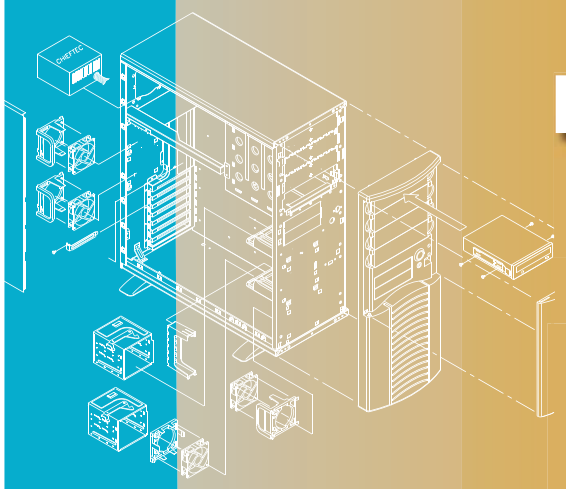
NIKOLAUS EBBINGHAUS

Fazit: Eine Reise wert!

Wer nach Akiba fährt, findet dort einfach alles – von der Gebrauchtware bis zur Weltneuheit.

Eigentlich konnte ich gar nicht genug bekommen von dieser Riesenauswahl, weshalb ich auch drei Tage hier mit Entdeckungen und „Shoppingu" zubrachte. Aber nicht nur das schiere Angebot, auch das unvergessliche Flair dieser „digitalen" Stadt ist einzigartig. Jederzeit ist hier was los, ständig trifft man auf Überraschungen. Wer also tatsächlich mal nach Japan fährt, der sollte die Gelegenheit nutzen und mindestens einen Tag in der eTown fest einplanen.

EISKALTE TECHNOLOGIE IM EDLEN DESIGN



Spezifikationen für Aluminiumgehäuse

- ATC's Active Thermal Convection System zum Übertakten eine spezielle Lösung:
- Effiziente Ventilation & Wärmeableitung für Ihre Sicherheit & Gesundheit:
- vollständige EMV Abschirmung gemäß IEC & CE
- für max. 10 Laufwerke, Intel P4 Mainboards & Standard ATX bzw. Extended ATX

ATC-710
Platz für 4 x 5,25",
2 x 3,5", 4 x 3,5" HD
mit Aluminiumfrontblende
4 Gehäuselüfter (optional)
205 x 522 x 455mm

Herausnehmbare Laufwerkskästen

Optional aufrüstbar mit je 2 Gehäuselüftern

Abschließbare, geteilte Fronttür

Für mehr Durchblick: Transparente Seitenwand

ATC-600
Platz für 2 x 5,25", 2 x 3,5"
3 Gehäuselüfter und 2 x USB,
1 x IEEE 1394
426 x 145 x 476mm

ATC-410
Platz für 3 x 5,25",
5 x 3,5"
(oder 6 x 5,25")
Tower oder 19" 4U Rack
5 Gehäuselüfter
178 x 430 x 580mm

CoolerMaster Technology Handels GmbH
Schleemer Weg 34-38 Tel.: +49(0)40/73 61 77-0 email: info@coolermaster.de
D-22117 Hamburg Fax: +49(0)40/73 61 77-26 Web: www.coolermaster.de

COOLER MASTER

All trademarks and brandnames are the properties of their respective owners.

Was bringen Opteron & Co.?

Hammer unter der Lupe

AMDs neuer Hammer-Prozessor steht vor der Tür. PC Games Hardware beleuchtet, was der 64-Bit-Chip für Spieler bringt.

Was ist denn ...?

- **Register**
  Schnelle Zwischenspeicher in der CPU. Dem Prozessor dienen diese als Art Notizzettel.
- **x86-64**
  Befehlssatz des Intel-8086-Prozessors, auf dem alle nachfolgenden Prozessoren 286, 386, 486 aufbauen. x86-64 ist AMDs 64-Bit-Erweiterung dazu.
- **SMP**
  Symmetric Multi-Processing. Ein System mit mehreren Prozessoren. Betriebssysteme und Programme müssen SMP-fähig sein, um Nutzen daraus zu ziehen.

Im Oktober soll es so weit sein: AMD will den ersten x86-kompatiblen 64-Bit-Prozessor der Welt auf die Kunden loslassen. Die Hammer-Familie besteht aus zwei Prozessoren mit den Codenamen „Clawhammer“ und „Sledgehammer“, die sich im Kern kaum unterscheiden, in Package und Einsatzgebiet jedoch gewaltig. In Servern und Workstations soll es der „Sledgehammer“ richten. Er trägt den Markennamen Opteron – von Optimum, lateinisch „das Beste“. Die kleine Variante, der „Clawhammer“, wird den Markennamen Athlon weiterführen, vermutlich mit einem zusätzlichen Postfix Athlon 64 oder Athlon XP64. Das ist die Hammer-Variante, die für Spieler und Privatanwender interessant ist. Die bisherige Athlon-XP-Schiene rückt in die Lowcost-Rolle des Duron zurück.

Die Idee

Für Einsteiger

64-Bit-Prozessoren sind nichts Neues. Die Prozessoren von SUN und DEC besitzen schon seit Urzeiten Adress-Register mit 64-Bit-Breite und selbst Intel hat mit dem Itanium einen 64-Bitter im Sortiment. Doch keiner dieser Prozessoren ist kompatibel mit der x86-Technologie. Auf dem Itanium etwa laufen Windows-Programme und -Spiele – wenn überhaupt – in einer quälend langsamen Emulation. Der Hintergedanke bei der Hammer-Familie von AMD war, die bestehende x86-Technologie um 64-Bit-Adress-Register zu erweitern. Damit erreicht AMD volle Binärkompatibilität mit allen bisherigen Programmen und bietet zusätzlich einen neuen 64-Bit-Modus, den Betriebssysteme und Programme nutzen können, sofern sie damit umzugehen wissen. Aber halt! Kommt uns das nicht von irgendwoher bekannt vor? Genau, Intel hat es vor etwa 15 Jahren vorgemacht. Damals löste der 32-Bit-Prozessor 80386 den 16-Bit-Vorgänger 80286 ab und läutete damit eine neue Ära in der PC-Welt ein. Auch der 386er war voll kompatibel mit den alten 16-Bit-Programmen, beherrschte jedoch zusätzlich den neuen 32-Bit-Modus mit allen zugehörigen Features wie „Flat Memory Model“ oder „Virtual Mode“. Wie wir heute wissen, war die Architektur des Intel 80386 ein voller Erfolg. Entsprechend gepflegt, basieren die aktuellen Programme und Betriebssysteme bis heute auf dem 386er-Code.

Beim Schritt von der 32-Bit- in die 64-Bit-Welt beschreiten Intel und AMD jedoch völlig verschiedene Wege. Während AMD den evolutionären Weg geht, wie ihn Intel 15 Jahre zuvor mit dem 386er vorgelebt hat, setzt Intel auf einen radikalen Einschnitt. Der Itanium hat nichts mehr mit der alten x86-Welt gemein. Er benötigt völlig neue Betriebssysteme und neu kompilierte Programme. Ferner will Intel mit dem Itanium nicht in den Privatkunden-Markt. Hier muss bis auf weiteres der 32-Bit-Prozessor Pentium 4 die Fahne hochhalten. Der Itanium soll lediglich die Tür zur Server-Welt aufstoßen, die Intel bisher weitgehend verschlossen war. Die Folge: AMDs Hammer wird die Programme des Intel Itanium nicht ausführen können (und umgekehrt).

HAMMER-PROZESSOREN Die neuen 64-Bit-Boliden von AMD. Unten der „Clawhammer", oben Kollege „Sledgehammer".

Vorerst ist das zwar nicht weiter schlimm, da Hammer und Itanium zwei völlig verschiedene Märkte bedienen. Doch ist AMD mit dem Hammer damit zum Erfolg verdammt: Sollte Intel doch irgendwann auf die Idee kommen, 64-Bit-Adress-Register könnten für den Privatanwender sinnvoll sein, muss sich der Hammer bereits etabliert haben. Die Vorzeichen dafür stehen jedoch gut. Im Internet macht bereits das Gerücht die Runde, Intel habe einen Hammer-Clone namens „Yamhill" in der Pipeline, einen 64-Bit-Pentium-4 sozusagen. Er wäre der direkte Gegenspieler, wenn AMDs Hammer wider Intels Erwartung ein Erfolg werden sollte.

Warum 64 Bit?

Für Fortgeschrittene

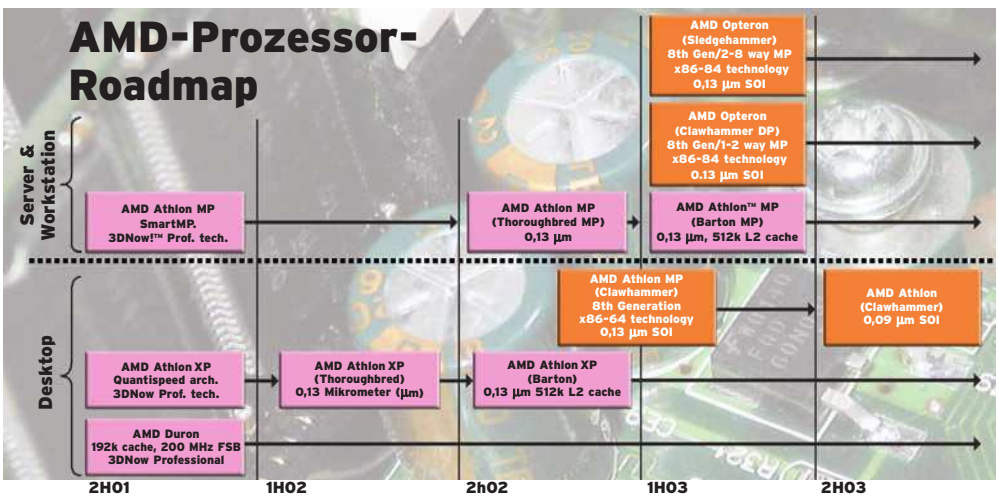
Bereits die aktuellen Athlon-XP- und Pentium-4-Prozessoren besitzen Daten-Register mit 64-Bit-Breite. Die Register der MMX-/3DNow-Einheit zum Beispiel sind 64-Bit breit, die der SSE/SSE2-Einheit gar 128 Bit. Wo also liegt hier der Fortschritt? In erster Linie geht es nicht um Daten-Register, sondern um die Adress-Register, jene Register also, die den Ort der Daten im Arbeitsspeicher beschreiben. Momentan sind diese 32 Bit breit: 32 Stellen, die jeweils einen Zustand 0 oder 1 speichern können. Wer kurz nachrechnet (2^{32}), wird feststellen, dass sich damit 4.294.967.296 Byte eindeutig adressieren lassen. Das sind exakt vier Gigabyte RAM. Spätestens bei dieser Speichermenge ist das Ende der Fahnenstange erreicht, sofern man dem Flat Memory Model ohne Segmentierung wie beim 8086 treu bleiben will. Das klingt auf den ersten Blick noch ewig weit weg. Wer jedoch mal auf die Entwicklung der letzten Jahre zurücksieht, wird schnell erkennen, dass hier in kürzester Zeit eine ernst zu nehmende Barriere entsteht. Vor zwei Jahren waren 128 MB RAM noch High-End, heute dürfen es bereits 512 MB sein, um Betriebssystem-Monster wie Windows XP flüssig betreiben zu können. Die gängigen PCs hätten wohl bereits heute wesentlich mehr RAM, wenn die Speicherpreise der letzten Monate den Anwendern nicht gehörig den Appetit verdorben hätten. Mit 64-Bit-Adress-Registern fällt die 4-GB-Schranke.

Neue Sockel

Für Einsteiger

„Clawhammer" und „Sledgehammer" werden beide neue Prozessor-Sockel bekommen. Besitzer eines AMD Athlon oder Duron können also nicht einfach per Prozessor-Tausch aufrüsten. Allerdings wird der aktuelle Sockel A dann ohnehin schon drei Jahre auf dem Buckel haben. Länger hat bisher nur der glorreiche Sockel 7 durchgehalten. Für den Hammer müssen also neue Mainboards her. Der kleine „Clawhammer" bekommt einen 754-Pin-Sockel, der „Sledgehammer" einen mit 940 Pins. Bereits zur Markteinführung sollen genügend Plattformen zur Verfügung stehen. Chipsätze sind angekündigt von AMD, VIA, Sis, Ali und Nvidia.

Auf der Software-Seite dagegen sieht es in Sachen Abwärtskompatibilität wesentlich besser aus, was ja auch Sinn der Übung war. AMD verspricht, dass alle bisherigen Windows-Versionen auf dem Hammer laufen werden. Dann allerdings verhält sich der Hammer wie ein gewöhnlicher 32-Bit-Athlon-Prozessor, da Windows die neuen x86-64-Befehle natürlich noch nicht kennen kann. Wer den Hammer als 64-Bit-Prozessor nutzen will, braucht ein angepasstes Betriebs-



system. Linux ab Kernel 2.6 wird das beherrschen und auch Microsoft hat ein Projekt namens „AMD64“ in der Entwicklung, ein Windows XP mit Anpassungen für den Hammer, das zur Markteinführung Ende des Jahres fertig sein soll.

Dem Anwender stehen damit drei verschiedene Modi zur Verfügung. Zum einen der neue 64-Bit-„Long Mode“, in dem Betriebssystem und Programme 64-bittig arbeiten (der Idealfall). Weil gerade in den ersten Monaten kaum 64-Bit-Programme zur Verfügung stehen werden, kann der Hammer auch alte 32-Bit- und sogar 16-Bit-Programme auf einem 64-Bit-OS im so genannten „Compatibility Mode“ ausführen. Das ist keine langsame Emulation, der Hammer kann dies in Hardware. Der dritte Modus ist der „Legacy Mode“, jener Betriebszustand, der den Hammer zu einem gewöhnlichen Athlon degradiert, wenn der Anwender ein altes 32-Bit-Betriebssystem installiert.

Performance-Boost

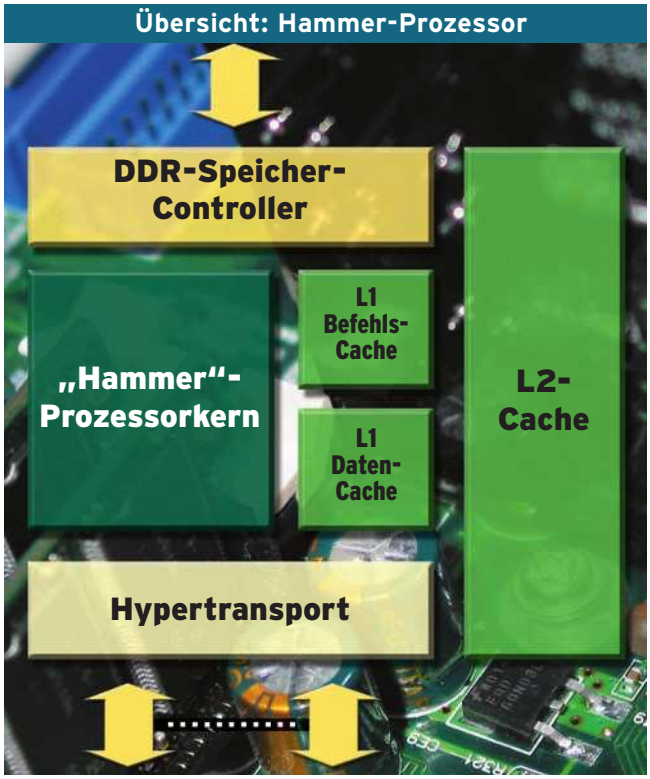
Für Fortgeschrittene

Für Leistungsanalysen ist es zwar noch reichlich früh, doch stellt sich der Anwender natürlich die berechtigte Frage, was ein 64-Bit-Prozessor an zusätzlicher Leistung bringen wird. Die überraschende Antwort: im Grunde gar keine! Die 64-Bit-Adress-Register haben zunächst keinen positiven Einfluss auf die Leistung. Im Gegenteil: Doppelt so große Register bedeuten auch größeren Programm-Code, mehr RAM-Bedarf oder im Gegenzug mehr Auslagerungsaufwand für die Festplatte. Moment, Moment! Der 386er war doch auch wesentlich schneller als der 286er, oder? Das ist richtig, allerdings nicht aufgrund der breiteren Register. Der 386er besaß unzählige Erweiterungen gegenüber dem 286er, der viele Flaschenhälse in der x86-Architektur beseitigte. Außerdem gab es eine neue Plattform, einen höheren Systemtakt und vieles mehr. Es waren also die begleitenden Maßnahmen, die den enormen Leistungssprung bewirkten.

Genauso ist es beim Hammer: Ein absolutes Highlight ist sein integrierter Memory-Controller. Normalerweise sitzt der Memory-Controller in der Northbridge auf dem Mainboard. Die Verlagerung direkt auf den Prozessor-Chip verkürzt die Latenzzeiten beim Zugriff auf den Speicher dramatisch. Ferner muss auch der Begriff „Front-Side-Bus“ beim Hammer neu definiert werden. Der Front-Side-Bus war bisher die Verbindung zwischen CPU und Northbridge, dort, wo der Memory-Controller saß. Da dieser sich nun im Prozessor befindet, dürfen wir gespannt sein, wie und mit welchem Takt AMD ihn an den CPU-Kern anbinden wird. Jedenfalls werden es mehr sein als die 133 MHz DDR der herkömmlichen Athlon-Plattformen. Allein von dieser Maßnahme verspricht sich AMD einen Leistungssprung von 20 Prozent bei gleicher Taktfrequenz gegenüber dem Athlon XP. Weitere fünf Prozent sollen von kleineren Überarbeitungen des Cores kommen. Bei gleicher Taktfrequenz wird der „Clawhammer“ also 25 Prozent schneller arbeiten als der Athlon XP, jedenfalls nach Angaben von AMD. Damit muss AMD auch das Model-Rating überarbeiten. Der „Clawhammer“ mit realen 2 GHz soll demnach das Rating 3400+ bekommen, was im offiziellen AMD-Jargon heißt, dass der „Clawhammer“ 3400+ etwa so schnell sein wird wie ein imaginärer Athlon „Thunderbird“ mit 3.400 MHz. Erste Benchmarks von Prototypen stimmen zuversichtlich. Trotz des frühen Entwicklungsstadiums brachte ein mit nur 800 MHz getakteter „Clawhammer“ mit der *Q3A*-Engine mehr Leistung als ein Pentium 4 1,6 GHz.

Auch die Anbindung zur Außenwelt hat AMD nicht vergessen. Neben Support für AGP-8X-Grafikkarten kommuniziert der Hammer über Hypertransport mit den verschiedenen Parts auf dem Mainboard. Per Hypertransport können zum einen bis zu acht Prozessoren ohne weitere Kommunikations-Chips direkt miteinander kommunizieren (NUMA-Architektur), zum anderen dient der Hypertransport zum Anbinden von PCI- und AGP-Bridges sowie weiteren Schnittstellen. Die AMD-8000-Familie, der hauseigene Chipsatz für den Hammer, besteht aus drei solcher Chips mit Hypertransport-Interface. Die Rolle des „Multi-Talents“ wird der große „Sledgehammer“ übernehmen, der neben der SMP-Fähigkeit auch noch einen Dual-Channel-Memory-Controller bekommen und damit gegenüber dem „Clawhammer“ noch einmal mehr Leistung bei gleicher Taktfrequenz bieten wird.

Ein langes Leben wird der ersten Hammer-Serie nicht beschieden sein. Schon Mitte 2003 will AMD das Produktionsverfahren von 0,13-Mikron-SOI (Silicon-on-Insulator) auf 0,09-Mikron-SOI umstellen. Damit soll der Prozessor wesentlich weniger Abwärme produzieren und sich höher takten lassen. Die kleinsten „Clawhammer“-Varianten sollen sich sogar passiv kühlen lassen. Ob AMD die eigene optimistische Roadmap wird einhalten können, bleibt jedoch abzuwarten. Roland „Nero24“ Neumeier



HAMMER-SCHEMA Auffallendes Merkmal des Hammer-Prozessors: Der Speichercontroller sitzt jetzt auf der CPU, nicht mehr in der Northbridge.

AMD-MAINBOARD Auf dem AMD-Entwickler-Mainboard (Codename: Solo) für den Hammer-Prozessor arbeitet der 8000er-Chipsatz.

Mehr von ALTERNATE finden Sie auf den Seiten 47 sowie 188-191

VideoLogic

DigiTheatre DTS (Silver)

5.1 Lautsprechersystem

bestehend aus Subwoofer, Verstärker, Centerbox & 4 Satelliten, 220 Watt RMS, magnetisch abgeschirmt, Verstärker mit integriertem Dolby Digital- & dts-Decoder, inkl. Fernbedienung

€ 579,-

DigiTheatre (Silver)

5.1 Lautsprechersystem

bestehend aus Subwoofer, Verstärker, Centerbox & 4 Satelliten, 62,5 Watt RMS, magnetisch abgeschirmt, Verstärker mit integriertem Dolby Digital- & ProLogic-Decoder, inkl. Fernbedienung

€ 329,-

DigiTheatre PC

5.1 Lautsprechersystem

bestehend aus Subwoofer, Verstärker, Centerbox & 4 Satelliten, 62,5 Watt RMS, magnetisch abgeschirmt, inkl. Soundkarte SonicFury & WinDVD 2000 Software-DVD-Decoder

€ 289,-

ZXR-500 (Silver)

5.1 Lautsprechersystem

bestehend aus Subwoofer mit Verstärker & 5 Satelliten, 65 Watt RMS, magnetisch abgeschirmt

€ 129,-

SonicFury

5.1 PCI-Soundkarte

48 kHz Samplingrate, 8 MB Speicher, 2-, 4- & 6-Kanalausgabe, 2x Line-out, Line-In, S/PDIF (Klinke), unterstützt alle gängigen Audiostandards

€ 89,-

DigiTheatre Decoder

Dolby Digital Decoder

Eingänge: Stereo Cinch, 2x S/PDIF (opt./koaxial)
Ausgänge: 6-Kanal Ausgang (3,5 mm Klinke)
inkl. Fernbedienung

€ 169,-

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND GMBH

02.08-05.09.
VideoLogic
Gewinnspiel auf
www.alternate.de

WEGWEISER:

92 Spiele-Editorial
Neues aus der Szene, die aktuellen GfK-Verkaufs-Charts und der Patch des Monats

93 Die Hardware-Hitliste

94 Project Nomads

94 Neocron

95 Imperium Galactica III

95 Medieval

95 Lock on

98 Die Spiele-Engine
Im Auftakt zu unserer neuen Wissensreihe dreht sich alles um Spiele-Engines.

104 Test: Warcraft III
Blizzard braucht jedes Mal Ewigkeiten, bis sie ein Spiel auf den Markt bringen. Die lange Entwicklungszeit hat *Warcraft III* offensichtlich gut getan – unser Test des Monats.

105 Test: Arx Fatalis
Ultima Underworld war das erste 3D-Rollenspiel auf dem PC und spielte „unter Tage". *Arx Fatalis* setzt ebenfalls auf Unterwelt und hübsche 3D-Grafik.

105 Test: Resistance
Das zweite Add-on zu *Operation Flashpoint* versetzt Sie in die Lage eines Freiheitskämpfers, der sich gegen russische Eroberer auflehnt. Unser Geheimtipp.

106 Tuning: Vermischtes
Arx Fatalis setzt auf schnelle Grafikkarten und Bump Mapping. Wir erklären, wie das Rollenspiel auf Ihrem PC flüssig läuft.

107 Tuning: Resistance
Mit unseren Tipps steigern Sie die Framerate in *Operation Flashpoint: Resistance* und verbessern die Qualität der Grafik.

108 Tuning: Warcraft III
In unserem ausführlichen Tuningguide zu *Warcraft III* liefern wir wieder einmal handfeste Tuningtipps und aussagekräftige Benchmarks.

Auftakt: Spiele

Dirk Gooding

» Elitegroup veröffentlichte Treiber für Xabre-Gafikkarten, mit denen man durch Wände schauen kann. Offensichtlich ist es der Firma egal, dass ihre Kunden als Cheater abgestempelt werden. «

Es ist immer wieder erstaunlich, zu welchen Maßnahmen manche Hardware-Hersteller greifen, um ihre Produkte in den überfüllten Markt zu quetschen. Die Grafikkarten-Schmiede Asus brachte vor anderthalb Jahren die Fans von Ego-Shootern auf die Palme. Asus entwickelte damals spezielle Treiber (See-Through-Treiber), mit denen man die Texturen in Spielen ausblenden und somit faktisch durch Wände schauen konnte. Die Folge war ein Proteststurm von Shooter-Fans auf der ganzen Welt, denn diese Treiber waren im Grunde nichts anderes als ein Cheat, mit dem man sich bei Mehrspielermatches im Internet einen unlauteren Vorteil verschaffen konnte. Asus zog daraufhin kleinlaut den Schwanz ein, entschuldigte sich bei den Spielern und die Angelegenheit war vom Tisch.

Scheinbar hat man bei Elitegroup (ECS) nichts von dieser Sache mitbekommen – oder schert sich nicht um Fairness in Mehrspielermatches. Denn für ihre Grafikkarten der Xabre-Produktreihe entwickelte ECS nun einen Treiber, mit denen man Texturen transparent machen und somit wieder einmal durch Wände sehen kann – ein Cheat von offizieller Stelle also. Als ehrlicher Shooter-Fan, der sehr viel online spielt und sich dabei auf die Fairness der Mitspieler verlassen muss, komme ich mir verarscht vor. Offensichtlich ist es den Verantwortlichen bei ECS egal, welchen Schaden sie hier in der Szene anrichten ... und dass ihre Kunden, egal ob sie das See-Through-Feature nutzen oder nicht, von nun an als Cheater abgestempelt werden.

Na dann prost Mahlzeit!

Dirk Gooding

Demo des Monats

Die Demo der Karma Physics Engine von Mathengine zeigt, was heutzutage in puncto Spielephysik möglich ist.

Spiele-Demos gibt es wie Sand am Meer, Technologie-Demos zu aktuellen und kommenden Spielen sind hingegen rar. Eine Ausnahme bildet die Demo zur Karma Physics Engine, welche Sie diesen Monat auf unserer Heft-CD finden. Die Demo bietet einen guten Einblick, was heutzutage in puncto Spielephysik alles möglich ist. Vor allem Shooter-Fans sollten sich die Demo anschauen, schließlich verwendet Epic die Karma Physics Engine in *UT 2003*.

Verkaufs-Charts

(GfK-Top-Ten Stand: KW 27)

1.	Warcraft III	Vivendi
2.	Neverwinter Nights	Infogrames
3.	Grand Prix 4	Infogrames
4.	Grand Theft Auto III	Take 2
5.	Anstoß Meister Edition	Ascaron
6.	Der Industriegigant II	Jowood
7.	Port Royale	Ascaron
8.	Operation Flashpoint: Resistance	Codemasters
9.	FIFA Weltmeisterschaft 2002	Electronic Arts
10.	Die Sims – Urlaub total	Activision

Aktuelle **Spiele-Hits**

Aktuelle Spiele-Highlights verlangen nach schneller Hardware.

In unserer Liste finden Sie sechs aktuelle Spiele aus den Top 20 Deutschlands. Sie können anhand unserer Hardware-Empfehlungen sofort abschätzen, welches Spiel für Ihren PC technisch am besten geeignet ist. Wir geben Empfehlungen zu Komponenten wie Prozessor, RAM und Grafikkarte, aber auch zu Spielecontrollern und idealen Ergänzungen wie Headsets oder speziellen Soundsystemen. Last, but not least verweisen wir jeweils noch auf die in PC Games Hardware bereits erschienenen Tuning-Artikel.

T&L-Beschleunigung
Wir erklären, ob Hardware T&L nach DirectX-7-Standard (unterstützt von allen Geforce- und Radeon-Karten), mit Vertexshader aus DirectX 8 (nur mit Geforce3/Radeon 8500 möglich) oder per Software T&L (CPU) zum Einsatz kommt.

Wichtigste Hardware-Komponente
Welche PC-Komponente ist bei den hier vorgestellten Spielen besonders wichtig: Prozessor, Arbeitsspeicher oder Grafikkarte? Hier beantworten wir diese Frage kurz und bündig, denn nicht immer benötigen Sie einen ganz neuen Computer, um die Performance in einem Spiel zu verbessern. So wissen Sie, worauf es bei einem Titel ankommt und wie Sie sinnvoll aufrüsten.

1. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

Warcraft III	[Strategie]
CPU (minimal/empfohlen)	500 MHz/1.000 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/512 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	Geforce2 MX/Geforce3 Ti-200
T&L-Beschleunigung	Hardware T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Grafikkarte und Prozessor
Spielecontroller	Keyboard, Maus
Ideale Ergänzung	–
Tuning-Guide in Ausgabe	09/2002

2. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

Neverwinter Nights	[Rollenspiel]
CPU (minimal/empfohlen)	800 MHz/1.200 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	256 MB/512 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	Geforce2 Ti/Geforce3 Ti-200
T&L-Beschleunigung	Hardware T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Grafikkarte und Prozessor
Spielecontroller	Keyboard, Maus
Ideale Ergänzung	–
Tuning-Guide in Ausgabe	08/2002

4. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

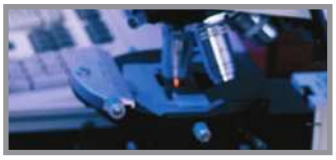
Grand Theft Auto III	[Action]
CPU (minimal/empfohlen)	700 MHz/1.200 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/256 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3 Ti-200
T&L-Beschleunigung	Software T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Grafikkarte
Spielecontroller	Keyboard, Maus, Gamepad
Ideale Ergänzung	–
Tuning-Guide in Ausgabe	07/2002

8. PLATZ GfK Verkaufs-Charts

Operation Flashpoint: Resistance	[Action]
CPU (minimal/empfohlen)	700 MHz/1.500 MHz
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/512 MB
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3 Ti-200
T&L-Beschleunigung	Hardware T&L
Wichtigste Hardware-Komponente	Prozessor
Spielecontroller	Keyboard, Maus
Ideale Ergänzung	–
Tuning-Guide in Ausgabe	09/2002

Spiele in der Entwicklung

Unreal IV läuft nur mit einem DirectX-10-Beschleuniger? John Carmack verlässt id Software? _Duke Nukem Forever_ verschiebt sich um zwei Jahre? In unserer Feature-Rubrik berichten wir über aktuelle Spiele-Hits und Technik-Trends.



Project Nomads

Der Genre-Mix aus Action, Strategie und Rollenspiel hebt ab.

Glückwunsch: *Project Nomads,* der vielversprechende Genremix von Radon Labs, hat im Juli den Alpha-Status erreicht. Grünes Licht gab es auch von Microsoft – das Spiel soll nach der Veröffentlichung auf dem PC Ende 2002 auch auf der Xbox erscheinen. Die Engine des Spiels kriegt man heute schon frei Haus; auf der Webseite www.radonlabs.de steht sie zum kostenlosen Download bereit. *(dg)*

INFO: www.project-nomads.de

GANZ UMSONST Project Nomads basiert auf der „The Nebula Device"-Engine, die man sich kostenlos von der Webseite www.radonlabs.de herunterladen kann.

Neocron

Offline-Demo zum „Reinschnuppern" veröffentlicht

Eine Demo des Online-Rollenspiel *Neocron* können Interessierte seit kurzem von der offziellen Webseite www.cdv-neocron.de herunterladen. Der Download (97 MB) lohnt sich vor allem für Fans von Sci-Fi-Rollenspielen wie *Deus Ex* oder *System Shock.* Zum Spielen müssen Sie sich nicht wie bei Online-Rollenspielen üblich auf einem Server einwählen; die Demo funktioniert ohne Netzzugang. *(dg)*

INFO: www.cdv-neocron.de

REINGESCHNUPPERT Sci-Fi-Fans können sich anhand einer „Offline"-Demo von den Qualitäten des Online-Rollenspiels Neocron überzeugen.

REPARATURBEDÜFRTIG Dieses gegnerische Schlachtschiff hat ordentlich was abgekriegt: Flammen schlagen aus der mit spiegelnden Texturen überzogenen Außenhaut.

Imperium Galactica III

Vorhang auf für Weltraumschlachten in fotorealistischer Grafik!

Wenn Sie zu der Sorte Mensch gehören, die sich mit wachsender Begeisterung gerenderte Weltraum-Schlachten à la *Star Wars*, *Kampfstern Galactica* oder *Babylon 5* anschauen, dann passen Sie jetzt gut auf! Philos Entertainment haben mit *Imperium Galactica III* ein technisch und spielerisch überragendes 3D-Echtzeitstrategiespiel in der Mache, gegen das Genre-Konkurrenten wie *O.R.B.*, *Starmageddon* oder auch die etwas ältere *Homeworld*-Reihe wie ein schlechter Scherz aussehen. Die sehr fein modellierten Raumschiffe unterscheiden sich beispielsweise in Bezug auf die Texturierung: Während die Pötte der Menschen mit Bump Mapping überzogen sind, um somit zusätzliche Tiefenstrukturen auf der Außenhaut der Schiffe vorzutäuschen, glänzen die Aliens durch reflektierende Texturen wie blankpolierte Kupfertöpfe. Die Demo-Version nutzt für diese Effekte Vertex- und Pixelshader von DirectX 8. Für die geballte Ladung *Star Wars*-Feeling brauchen Sie daher einen entsprechenden 3D-Beschleuniger, *Imperium Galactica III* läuft aber mit reduzierten Effekten auch auf älteren Grafikkarten vom Schlage einer Geforce2. Die 65 MB große Demo gibt es unter www.3dgamers.com/games/imperiumgalactica3. *(dg)*

INFO: www.ig3.de

STAR WARS FÜR ZUHAUSE Die Raumschiffe der Menschen sind mit Bump Mapping überzogen und werfen realistische Schatten auf sich selbst (je nach Position zur Sonne).

HYBRID Das Terrain von Medieval ist dreidimensional, die Einheiten bestehen aus Bitmaps. Dadurch können mehr als 10.000 Einheiten gleichzeitig an Schlachten teilnehmen.

Medieval

Mittelalterliche Echtzeit-Schlachten mit 10.000 Einheiten

„Ende August" lautet die Deadline von *Medieval*. Das Echtzeit-Strategiespiel von Creative Assembly ist thematisch im Mittelalter angesiedelt und basiert auf der gleichen Engine, mit der schon die Massenschlachten in *Shogun* in Szene gesetzt wurden. *(dg)*

INFO: www.totalwar.com

Lock On

Ubisofts Vorzeige-Flugsimulator kriegt eine neue Engine.

Lock On, so heißt der Hoffnungsträger aller Flugsimulations-Fans rund um den Globus. Anfang 2003 will Entwickler Eagle Dynamics den Superflieger in die Läden stellen. Damit *Lock On* zu diesem Zeitpunkt nicht allzu antiquiert ausschaut, kriegt das Spiel dieser Tage eine verbesserte Engine, die neben reflektierenden Texturen auch Environmental Bump Mapping ermöglicht (siehe Screenshot). *(dg)*

INFO: www.ubisoft.de/produkte/lockon

ABGEFEUERT Eine russische SU-39 feuert eine Anti-Radar-Rakete auf feindliche Stellungen ab. Sehr schön: Environmental Bump Mapping veredelt die Wasseroberfläche.

PC ACTION PRÄSENTIERT

Äktschn Män

VS LADY DIE

TEXT(C) BY SUPERTEXT.NET

ZEICHNUNGEN (C) BY GUNJACK.DE (C) 2002 ALL RIGHTS RESERVED

WAS BISHER GESCHAH: LADY DIE IST DIE HÖLLENHAFTE HERRSCHERIN ÜBER FRANKONIA UND SCHON IMMER XXXTREM SCHARF AUF PC-ACTION-REDAKTIONSHERO ÄKTSCHN MÄN. DER KONNTE ABER BISLANG DEM WALLENDEN WERBEN DES WALHALLISCHEN WEIBSBILDES WIDERSTEHEN. ABER JETZT REICHT'S LADY DIE. WENN SCHON NICHT DEN ERREGENDEN ÄKTSCHN MÄN, DANN WENIGSTENS FRAUENVERSTEHER SAUERTEIG. SIE ENTFÜHRT DEN BELIEBTESTEN REDAKTEUR SEIT HERIBERT FASSBENDER, ORDNET EINE HIRNWÄSCHE AN, DIE SAUERTEIG ZUM WILLENLOSEN TOYBOY MUTIEREN WIRD, SCHLEUDERT GANZ FIRTHBAY UND DIE RED. IN DEMÜTIGENDEN FRAUENKLEIDERN IN EIN LAUSIGES PARALLELUNIVERSUM OHNE DVD-PLAYER, POCKET-PC-ACTION UND MIT NUR 2 FERNSEHPROGRAMMEN. PUUH, KLEINE WERBEUNTERBRECHUNG. – KURZ BEVOR DIE BESTE REDAKTION DES BESTEN ALLER MÖGLICHEN PC-ACTION-MAGAZINE VOR LANGEWEILE ABKRATZT, BILDEN SIE EINE RÄUBERLEITER AN DEN RAND IHRES EXIL-UNIVERSUMS UND SCHICKEN ÄKTSCHN MÄN EINE 4,9-GB-DVD, DIE IHN ÜBER IHRE MISSLICHE LAGE INFORMIERT.

NACH EINER WUNDERBAREN NACHT MIT DEN SERIOUS-SAMANTHA-DRILLINGEN TRITT UNSER SUPERHELD VOR DIE TÜR, ALS DIE FLASCHEN-DVD LANDET.

KRASS!

WUNG!

... SAUERTEIG... LADY DIE....HILFE....

BIGGE IM FUMMEL? KONKRETES PROBLEM.

FLITZSCH!

KONKRET BEFREIEN.

KORREKT HELFEN.

KRASS METZELN.

ABER WIE?

2,39 SEKUNDEN SPÄTER. ÄKTSCHN MÄN, ÄKTSCHN TSCHUNJER UND IHR HAUSGENOSSE T.C. HIBO BERATSCHLAGEN IM LANDSITZEIGENEN KONFERENZSAAL DIE SITUATION.

EIN BEAM-TER!!

Vttttt

KEINER BEAMT BESSER ALS EIN BEAM-TER.

BEAM!

KONKRET.

KRASS.

GESAGT, GEBEAMT UND SCHON STEHEN UNSERE ANHIMMELNSWERTEN HELDEN DIREKT IM MACHTZENTRUM FRANKONIAS. WAS SIE HIER ERBLICKEN MÜSSEN, KANN EINEM UNGEÜBTEN SUPERHELDEN LEICHT AUF DEN MAGEN SCHLAGEN. ZOMBIE-MONSTER, MONSTERZOMBIES, ALIENMONSTER UND MONSTERALIENS, SOGAR ALIENZOMBIES UND ZOMBIEALIENS ERWARTEN UNSERE SEEEHR GEÜBTEN SUPERHELDEN. OB UND WIE, JA ODER NEIN, SIEG ODER NIEDERLAGE – RECHTS OBEN GEHT'S EITERWEITER.

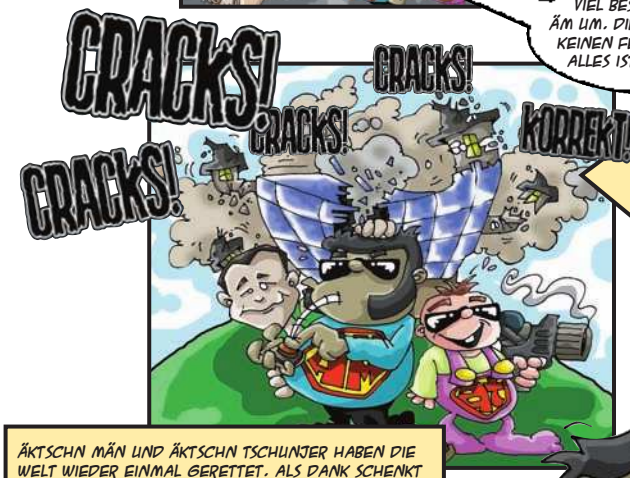
KORREKT!!

MMM

supertext

EINE METZELEI SPÄTER IN DER FOLTERKAMMER. LADY DIE BEREITET GERADE DEN FINALEN HIRNWASCHGANG FÜR SAUERTEIG VOR, ALS VÖLLIG UNERWARTET UNSERE HELDEN DIE SZENE BETRETEN. LADY D'AUS F. FÜHLT SICH MIT DER GEISEL VÖLLIG SICHER ABER:

DAS IST ZU VIEL FÜR DAS ÜPPIGE HÖLLENWEIB. VERWIRRT LÄSST SIE SAUERTEIG LOS. DARAUF HABEN UNSERE BEIDEN SUPERHELDEN NUR GEWARTET. WÄHREND ÄKTSCHN TSCHUNJER DIE LADY IN SCHACH HÄLT, HOLT ÄKTSCHN MÄN EIN KARTENSPIEL AUS DEN GERÄUMIGEN TIEFEN SEINES HAUTENGEN SUPERHELDENDRESSES. ER HÄLT IHR DIE KARTEN ENTGEGEN UND ÄT BEFIEHLT DER DRALLEN HERRSCHERIN VON HÖLLENSTEIN: "ZIEH!" VERÄNGSTIGT UND GEDEMÜTIGT ZIEHT SIE EINE KARTE.



NACHDEM LADY DIE IHREM NAMEN ALLE EHRE GEMACHT HAT, DRÜCKT ÄKTSCHN MÄN AUF DEN "ICH WILL SOFORT UND OHNE UMWEGE NACH HAUSE"-KNOPF. WÄHREND HINTER IHNEN DAS ALBTRAUMREICH VON LADY DIE ZUSAMMENBRICHT, DÜSEN DIE HELDEN WIEDER ZURÜCK IN UNSERE WELT.

KONKRET!

ÄKTSCHN MÄN UND ÄKTSCHN TSCHUNJER HABEN DIE WELT WIEDER EINMAL GERETTET. ALS DANK SCHENKT IHNEN DIE PC-ACTION-REDAKTION DAS ALLERNEUESTE HEFT GLEICH ZWEIMAL. MIT EINER KRASS-KONKRET-KORREKTEN DVD FÜR NUR 4,99 UND: PC-ACTION-POCKET – DAS KORREKTE HEFT FÜR UNTERWEGS MIT 1 CD FÜR NUR 2,99. DER JUBEL DER WELT KENNT AUCH DIESMAL KEINE GRENZEN.

NEUES DESIGN.

KRASSE KOMMENTARE. KORREKTE BESPRECHUNGEN. KONKRETE HILFE.

PLUS DVD NUR 4,99!

POCKETFORMAT + 1 CD NUR 2,99!

HAT SAUERTEIG JETZT EIN BUSENTRAUMA? WAS HECKT DEMON X. THUNDERBOLT AUS? UND WELCHER REDAKTIONSLIEBLING MUSS NÄCHSTES MAL GERETTET WERDEN? VERPASSEN SIE ALSO AUF ÜBERHAUPT KEINEN FALL UNSEREN NÄCHSTEN BEITRAG ZUM THEMA: UNSERE WERBUNG MUSS SCHÖNER WERDEN.

Woraus besteht eine Spiele-Engine?

Der Spiele-Motor

Einleitung 09/2002

3D-Renderer 10/2002

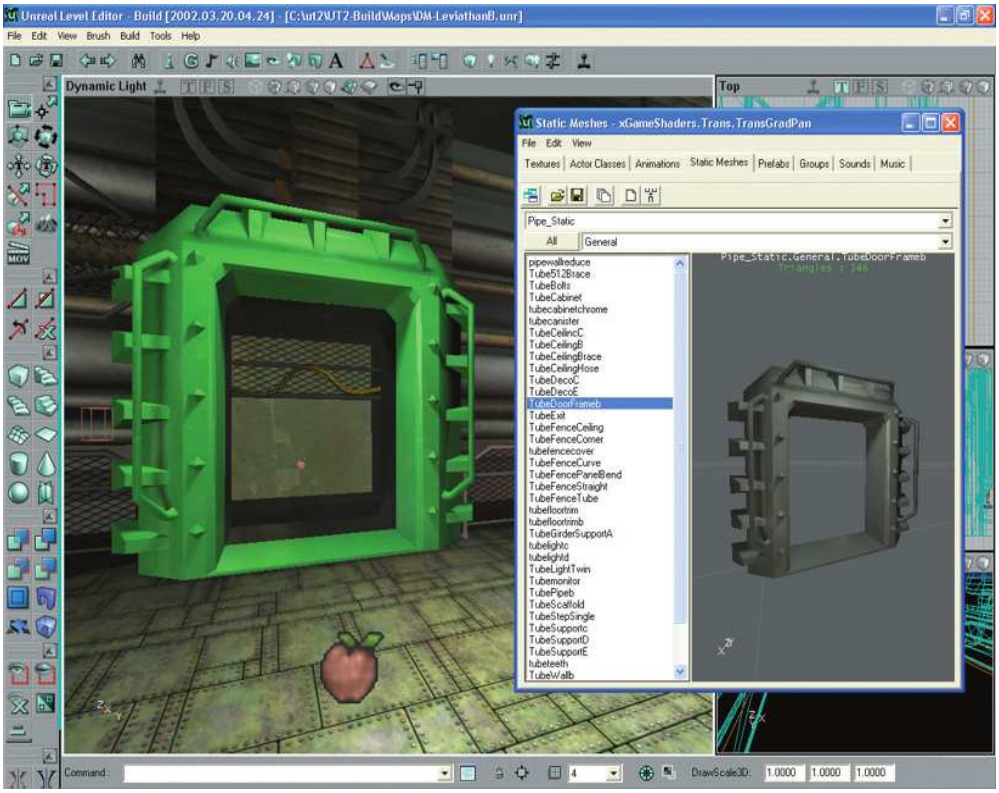
Leveldesign 11/2002

Modelle & Animation 12/2002

Künstliche Intelligenz 01/2003

Weitere Themen: Physik/Musik und Sound-effekte/Mehrspielermodus

Sie wissen, wieso ein Flugzeug fliegt und nicht vom Himmel fällt? Wie die bunten Bilder in den Fernseher kommen? Warum die Banane krumm und der Himmel blau ist? Gratulation! Aber eines wissen Sie mit Sicherheit nicht: Wie aus endlosen Zeilen Programmcode, ein paar bunten Texturen und einigen Soundsamples ein Computerspiel entsteht.



ALLES SELBST GEMACHT? Leveldesigner müssen nicht jedes Bauteil innerhalb eines Levels selbst modellieren. Häufig wiederkehrende Objekte wie dieser Durchgang sind vorgefertigt und können einfach dort platziert werden, wo man sie braucht.

Es gibt viele Dinge im Leben, die man benutzt, ohne zu wissen, wie sie funktionieren. Beispielsweise verlangt niemand von einem Fahrschüler, dass er in der Führerscheinprüfung den Motor eines Autos repariert – egal wie nützlich dieses Wissen auch sein mag. Bei Computerspielen ist das nicht anders. Wer weiß schon, welche komplexen Rechenoperationen im Hintergrund ablaufen, wenn man *Halo*, *UT 2003* oder *Age of Empires* spielt?

Vergleichen wir der Einfachheit halber ein PC-Spiel mit einem Auto. Ob einem die „Grafik" gefällt, also Form und Farbe eines Autos dem persönlichen Geschmack entsprechen, muss jeder für sich selbst entscheiden. Auch der „Sound" lässt sich einfach bestimmen: Man startet den Motor, dreht das Radio auf und schon weiß man, ob der Motor röhrt oder brummt und die Boxen scheppern oder ordentlich klingen. Eine kleine Spritztour gibt schlussendlich Aufschluss über die „Performance" des Wagens. Diese drei Kriterien kann jeder Laie ohne technisches Hintergrundwissen einordnen, doch was der Wagen wirklich zu leisten vermag und wie viel Technik unter der Motorhaube steckt, das wissen nur die wenigsten. Bei Spiele-Engines ist das nicht anders. Oft wird die gesamte Technologie nur auf Grafik und Sound reduziert, der große Rest gemeinhin unterschlagen. In diesem Artikel erklären wir Ihnen die wichtigsten Bestandteile von aktuellen Spiele-Engines … und für welchen Job sie eigentlich zuständig sind.

Allgemeines

Spiele werden heutzutage nicht mehr „programmiert", wie es zu Zeiten eines C64 der Fall war. Natürlich gibt es noch den klassischen Programmierer. Seine Arbeit beschränkt sich aber in der Regel darauf, die Engine eines Computerspiels zu entwickeln und Programmfehler zu beseitigen. Der Inhalt des Spiels – die Levels, Modelle, Musik, Animationen, Zwischensequenzen und dergleichen mehr – wird nicht mehr von Hand programmiert, sondern mithilfe von selbst entwickelten Editoren oder Tools wie 3D Studio Max erstellt. Eine Engine ist demnach all das, was mit dem Inhalt eines Spiels nichts zu tun hat: Programmroutinen für Grafik, Sound, Physik Mehrspielermodus und so weiter. Firmen wie Lithtech, id Software oder Epic Games bieten ihre Engines inklusive Tools für Level- und Modeldesign, Animation und dergleichen mehr zur Lizenzierung an. Als Lizenznehmer bekommt man aber nur die Technologie – den Inhalt und das Design des Spiels muss man nach wie vor selbst machen.

Der Renderer

Der prominenteste Teil einer Spiele-Engine ist sicherlich der Renderer – jene Komponente, die für alle Aspekte der Grafik verantwortlich ist. Laut Tim Sweeney, Chef-Programmierer von Epic, werden folgende Aufgaben vom Renderer erledigt:

- **Die Berechnung der Levelgeometrie**
- **Die Berechnung von dynamischen Objekten (Modelle etc.)**
- **Die Beleuchtung des Levels und der Modelle**
- **Die Darstellung von Partikeleffekten**

»Spiele müssen in erster Linie Spaß machen. Realismus ist da eher zweitrangig!«

Jake Simpson
Programmierer bei Maxis, vorher bei Raven Software

Wie muss eine Engine deiner Meinung nach aufgebaut sein?
Modularität ist wichtig. Es sollte möglich sein, den Renderer gegen eine aktuellere Version auszutauschen und dabei nichts am Inhalt des Spiels ändern zu müssen. So kann man ein Spiel für den PC, die Xbox oder die Playstation 2 entwickeln, ohne viel Zeit in die Portierung zu investieren.

Wie wichtig ist das Thema Realismus für dich als Entwickler?
Kommt auf die Situation an. In *Elite Force* rennt die Spielfigur mit umgerechnet mehr als 70 km/h durch die Levels. Realistisch ist das nicht – aber es macht verdammt viel Spaß.

■ UMZINGELT
Biowares neues 3D-Rollenspiel Neverwinter Nights unterstützt die Miles-API. Mit speziellen Tools (siehe kleines Bild links) kann man die Parameter einzelner Sounds verändern.

Den Renderer zu programmieren, ist keine leichte Aufgabe; es gilt, aus einem Minimum an Rechenleistung das maximale Ergebnis herauszuholen. Trotzdem werden im Allgemeinen mehr als 50 Prozent der CPU-Leistung vom Renderer verbraten. Der Wert ist abhängig davon, ob man in 2D oder 3D programmiert, welche Grafik-Schnittstelle man benutzt (OpenGL oder Direct-3D), ob besondere Hardware-Features wie Vertex- und Pixelshader genutzt werden oder rechenaufwendige Spezialeffekte à la Bump Mapping zum Einsatz kommen. Von den technischen Möglichkeiten des Renderers hängt demnach auch die Qualität der Grafik ab, welche für den Ersteindruck eines Spiels so wichtig ist wie der gepflegte Anzug eines Politikers. Wenn die Grafik gelinde gesagt „grottig" aussieht, hat es jedes Spiel schwer, akzeptiert und gekauft zu werden. Programmierer Jake Simpson, der kürzlich von Raven Software (*Elite Force, Jedi Knight II*) zu Maxis (*Die Sims, SimCity*) wechselte, bringt es auf den Punkt: „Wenn man den Renderer versaut, werden die eigenen Programmierkünste, das aktuelle Projekt und die ganze Firma zum Joke, über den sich die Presse, andere Entwickler und natürlich die Spieler die nächsten zehn Tage das Maul zerreißen." Kurz gesagt: Ohne Renderer gäbe es keine Polygone, keine bunten Pixel, kein Spiel und keinen Spaß.

Der Sound

Ein weiterer, ebenfalls sehr wichtiger Teil einer Spiele-Engine ist der Sound. Aufgeteilt in Musik und Effekte, dient der Sound in erster Linie dazu, dem jeweiligen Spiel die richtige Atmosphäre zu verpassen. Abgesehen von der künstlerischen Herausforderung haben es Sound-Programmierer hier wesentlich einfacher als ihre Kollegen von der Grafik-Front. Nehmen wir als Beispiel die Hardware: Soundkarten wie die SB Live! von Creative gelten nach der Pleite des Konkurrenten Aureal als Standard. Dank solcher Features wie EAX ist auch der Grad der Technisierung im Soundbereich erfreulich hoch. Sound-Entwickler müssen im Vergleich zu den Kollegen aus der Grafikabteilung wenig Kompromisse eingehen und genießen mehr Freiraum bei der Gestaltung von Sound und Musik. Ähnlich wie beim Renderer müssen sich Sound-Programmierer für eine Sound-Schnittstelle (= API) entscheiden, welche den Job des Dolmetschers zwischen Spiel und Soundkarte übernimmt. Viele Entwickler schwören auf das „Miles Sound System" der Firma Miles, angeblich weil es kinderleicht zu bedienen ist. Von der MP3-Unterstützung für Hintergrundmusik bis hin zur Nutzung von EAX-Effekten liefert die Miles-API alle wichtigen Features, die allerdings auch einiges an Lizenzgebühren kosten. Brandneu und schwer im Kommen ist OpenAL. Wie die plattformübergreifende Grafikschnittstelle OpenGL unterstützt diese neue API die Fähigkeiten aktueller Soundkarten und kann problemlos erweitert werden, sobald neue Hardware mit speziellen Features auf den Markt kommt. Beispielsweise hat der Sound-Gigant Creative vor ein paar Wochen die Unterstützung von EAX für OpenAL fertig gestellt, mit der Entwickler nun eine ganze Reihe nützlicher EAX-Soundeffekte in ihren Spielen einsetzen können. Prominente Beispiele für die OpenAL-Schnittstelle sind *Jedi Knight II: Jedi Outcast* (Unterstützung wurde per Patch nachgeliefert) und *Unreal Tournament 2003*.

Die Physik

Physikalische Gesetze bestimmen unser Leben, ohne dass wir viel davon mitbekommen – dem alten Newton musste beispielsweise erst ein Apfel auf den Kopf fallen, damit ihm endlich die

Sache mit der Gravitation klar wurde. Auch Computerspiele benötigen ein Grundgerüst an physikalischen Gesetzen. Das wichtigste davon ist sicherlich die Kollisionsabfrage, welche nach dem folgenden Prinzip abläuft:

- **Ein Objekt (Spielerfigur) bewegt sich durch die Spielwelt.**
- **Die Kollisionsabfrage überprüft, ob das Objekt auf ein anderes Objekt in der Spielwelt trifft.**
- **Tritt dieser Fall ein, wird eine vom Spiel vorgesehene Aktion durchgeführt.**
- **Tritt dieser Fall nicht ein, bewegt sich das Objekt weiter wie gehabt.**

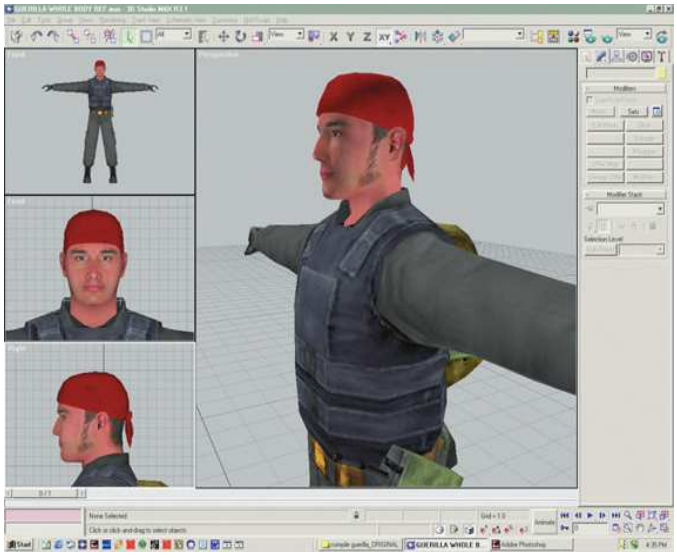
Klingt nach wenig Rechenaufwand? Von wegen! Schon die aktuelle *Unreal*-Engine beschränkt sich in Sachen Spielphysik nicht mehr nur auf die Aktionen des Spielers plus jener einer überschaubaren Anzahl von Gegnern. In *Unreal Tournament 2003*, *Unreal II* oder *The Y-Project* berechnen fortschrittliche Partikeleffekt-Systeme zusätzlich die Animation von Feuer-, Rauch- oder Wasserpartikeln, umherfliegende Explosionstrümmer und nicht zu vergessen die Treffer-Animationen von Modellen. Damit Spiele-Entwickler ihre knappe Zeit nicht für die Programmierung der Spielphysik einplanen müssen, bietet die Firma Mathengine PLC besonders vielseitige Physik-Bibliotheken (auch bekannt als Karma Physics Engine) gegen eine Lizenzgebühr an. Richtig bekannt geworden ist Mathengine durch eine Zusammenarbeit mit Epic Games: Lizenznehmer der *Unreal*-Engine können eine spezielle Version der Karma Physics Engine erwerben, die reibungslos mit der Technologie von Epic funktioniert. Mathengine gestattete uns freundlicherweise, eine Demo-Version der Karma Physics Engine auf unsere Heft-CD zu nehmen. Überzeugen Sie sich selbst, wie leistungsfähig heutige Spiele-Technologie im Bereich Physik ist.

Animationen

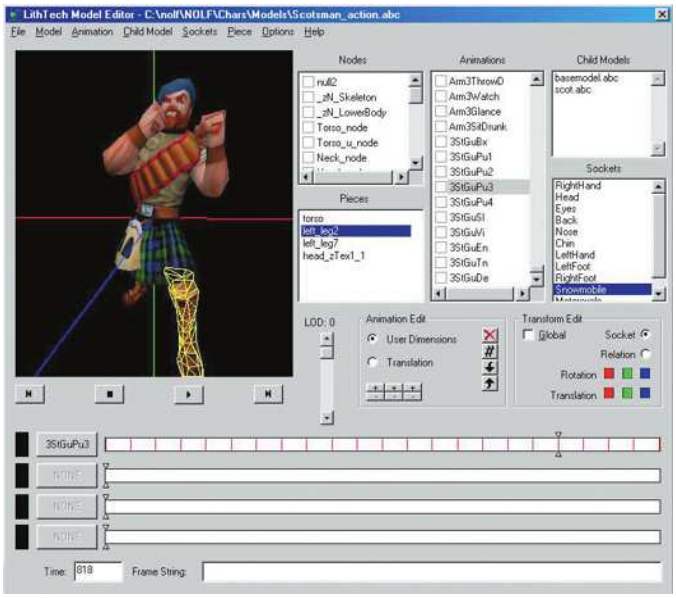
Animationen sind keine dynamischen Abläufe, die je nach Spiel-Situation anders verlaufen – eine Ausnahme bilden die Trefferanimationen in *UT 2003*, welche mithilfe der Karma Physics Engine berechnet werden. Ansonsten ist jeder Schritt, jede Handbewegung und jeder schnelle Schuss aus der Hüfte ein fester Ablauf und liegt als unveränderbare Information im Hauptspeicher vor. Wie viel Arbeitsspeicher eine solche Animation letztendlich belegt, hängt von der Animationstechnik ab.

Als speicherschonend gilt gemeinhin Skeletal Animation, bei der virtuelle Knochen (= Bones) über den Körper eines Modells verteilt sind – ungefähr so wie bei einem menschlichen Skelett. Um beispielsweise einen Arm zu heben, muss der Entwickler nur den Start- und den Endpunkt der Bewegung für die entsprechenden Knochen im dreidimensionalen Raum festlegen. Die für eine flüssige Animation notwendigen Schritte zwischen diesen beiden Punkten werden von vielen Entwicklertools automatisch berechnet und als fester Ablauf gespeichert – fertig ist die Animation. Der Vorteil: Durch die relativ kleine Anzahl von „Knochen“ fallen bei einer Animation entsprechend wenig Informationen über deren Positionswechsel an. Wenig Informationen bedeutet gleichzeitig weniger Speicherplatz, der benötigt wird.

Genau das unterscheidet Skeletal Animation von einem auf Polygoneckpunkten basierenden Animationssystem (= Mesh Animation System), welches beispielsweise in der *Quake3*-Engine eingesetzt wird. Um Hunderte von Polygoneckpunkten von einer Position in die nächste zu bewegen, müssen die für jeden Eckpunkt notwendigen Informationen zur Position auf der X-, Y- und Z-Achse sowie Farb- und Alpha-Werte gespeichert werden. Da kommt bei einer Animation, die nur aus zehn verschiedenen Zwischenschritten besteht, eine Menge an Daten zusammen – und die belegen deutlich mehr Arbeitsspeicher, als es mit Skeletal Animation der Fall ist. Der Vorteil eines Mesh Animation Systems liegt ganz klar in der Flexibilität – anstelle einer begrenzten Anzahl von „Bones“ kann man das gesamte Drahtgitter eines Modells animieren. So lassen sich relativ einfach Effekte wie im Wind wehende Haare oder Flaggen darstellen.



STANDARD 3D Studio Max wird häufig dazu benutzt, um Figuren für Computerspiele zu entwickeln. Im Bild das Modell eines Terroristen aus Counter-Strike: Condition Zero.



SCHRITT FÜR SCHRITT Im Bild sehen Sie den Model Editor der Lithtech-Engine, mit dem die Animationen der Modelle erstellt werden.

EINFACH UMWERFEND Auf unserer Heft-CD befindet sich die Demo-Version der Karma Physics Engine, in der Sie Objekte in einem geschlossenen Raum umherwerfen können.

KEIN GRUND ZUM HEULEN Die künstliche Intelligenz der Kreaturen war eine der tragenden Säulen des Spielprinzips in B&W.

Auch die Art und Weise, wie man ein Modell animiert, unterscheidet sich stark. Die Bewegungen lebender Objekte wie Menschen oder Tiere ab einer bestimmten Größe lassen sich am besten per Motion Capturing ermitteln. Dazu benötigt man Sensoren, welche an wichtigen Stellen des Körper angebracht werden und die jede Veränderung auf der X-, Y- und Z-Achse registrieren. Sportspiele wie die *FIFA*- oder die *NBA*-Serie sind geradezu prädestiniert für diese Art der Animation. Naturgemäß lassen sich mit Motion Capturing keine Objekte animieren, die es in Wirklichkeit nicht gibt oder auf die man keine Sensoren aufbringen kann: Insekten, sehr große Tiere wie Elefanten oder Monster und sonstige Fabelwesen. In so einem Fall hängt natürlich alles von der Kreativität des Animateurs ab, der jede Bewegung in Handarbeit austüfteln muss. Ein exzellentes Beispiel für diese Art der Animation ist sicherlich *Doom III*. id Softwares Animationsspezialist heißt Fred Nilsson und hat vor seiner Anstellung bei der texanischen Shooter-Schmiede an Filmen wie *Shrek* und *Antz* mitgearbeitet. In einem Interview mit der amerikanischen Webseite www.gamespy.com erklärt er: „Alles, was sich in *Doom III* bewegt, habe ich von Hand animiert. Dazu gehören die Monster, rotierende und explodierende Maschinenteile sowie platzende Lüftungsrohre in den Zwischensequenzen." Ein neues Modewort im Sprüche-Arsenal der PR-Manager ist Facial Animation. Unter Facial Animation versteht man die Animation eines Gesichtes, um beispielsweise Emotionen wie Freude, Angst oder Aufregung darzustellen. Diese Technik funktioniert ähnlich wie Skeletal Animation; im Gesicht eines Modells ist eine bestimmte Anzahl von Punkten verteilt, die sich unabhängig voneinander bewegen lassen. Um die linke Augenbraue in guter, alter Spock-Tradition nach oben zu ziehen, bewegt man dann lediglich die Knotenpunkte in diesem Bereich in die entsprechende Richtung.

DA SCHAU HER Der Gesichtsausdruck des Modells wird über einfache Schieberegler manipuliert. Je nach Position verändert sich die Mimik des Modells.

Künstliche Intelligenz

Die künstliche Intelligenz in Computerspielen ist eine Wissenschaft für sich. Dazu gehört unter anderem die Wegfindung von Einheiten in einem Echtzeit-Strategiespiel, die blitzschnellen Reaktionen von Bots in Ego-Shootern oder auch die komplexen AI-Routinen der Kreaturen in *Black & White*. Künstliche Intelligenz sollte man aber nicht mit vorausberechneten Aktionen in einen Topf werfen, wie man sie beispielsweise in *Half-Life* (dt.) en masse beobachten kann. Beispiele gefällig? Das Auslösen eines Triggers, welcher ein Monster auf den Spieler hetzt oder durch den sich vier Marines aus einem Hubschrauber abseilen, hinter Felsen in Deckung gehen und sich gegenseitig Feuerschutz geben, hat weniger mit künstlicher Intelligenz als mit dem Ideenreichtum der Spieledesigner zu tun. Das Verhalten von Computergegnern in Actionspielen basiert nämlich in fast allen Titeln auf vordefinierten Verhaltensmustern, die eine Figur je nach Spielsituation ausführt. Abhängig vom eigenen oder vom Gesundheitszustand des Spielers greift ein Monster an oder flieht, wartet vielleicht, bis andere Monster in der Nähe sind, oder reagiert auf spezielle Aktionen des Spielers, indem es geschlossene Türen wieder öffnet oder Zaubersprüche des Spielers durch Gegenzaubersprüche neutralisiert. Wirklich lernfähig sind Computergegner heutzutage nicht – sie können nur das, was die Entwickler ihnen mit auf den Weg geben. Eine Ausnahme ist die künstliche Intelligenz in *Black & White* – die Kreaturen können im begrenzten Umfang vom Spieler „erzogen" werden und schauen sich sogar Zaubersprüche ab.

Ein Wort zum Schluss

Fünf Seiten über Spiele-Technologie reichen gerade mal aus, um die Grundfunktionen unterschiedlichster Module wie Renderer, Physik oder Sound zu erklären. Mehr als eine Momentaufnahme ist beim Thema Spiele-Technologie kaum möglich, da täglich neue Hard- und Software das Aussehen und Design von PC-Spielen verändert. Aus diesem Grund starten wir mit der nächsten Ausgabe eine neue Wissensreihe über Spiele-Engines, in der wir die Funktionsweise des Renderers noch mal genauer erklären, Sound- und Physik-Systeme vergleichen sowie künstliche Intelligenz oder die Entwicklung von Modellen und Levels erläutern. DIRK GOODING

Voll Version. Voll günstig.

Jetzt für € 9,99 jeden Monat neu am Kiosk.

Für mehr
Spiele-Infos

PC GAMES:
das kompetente Magazin für PC-Spieler

Jeden **1. Mittwoch** im Monat finden Sie in unserem Schwestermagazin News rund um die Spieleszene, Previews zu den angesagtesten Titeln, Reviews zu allen aktuellen Spielehits und seitenweise Tipps & Tricks!

Übersicht: Spieletests

Kaum schmeiß ich *Operation Flashpoint* aus der Referenzliste, da bringt Entwickler Bohemia Interactive mit *Resistance* ein prima Add-on mit toller Story zum Taktik-Shooter raus. *Warcraft III* sichert sich mit der Bestnote 1,2 auch noch die Spitzenposition, was an der Story, aber auch am perfekten Mehrspielermodus und der tollen Atmosphäre liegt. Rollenspieler freuen sich diesen Monat über das tolle *Arx Fatalis*. DIRK GOODING

Referenz-Spiele

Note	Spielename	Genre
1,2	Warcraft III	Strategie
1,3	MoH: Allied Assault (dt.)	Action
1,4	Dungeon Siege	Rollenspiel
1,4	Jedi Knight II: Jedi Outcast	Action
1,4	Neverwinter Nights	Rollenspiel
1,5	Flashpoint: Resistance	Action
1,6	Grand Theft Auto III	Action

Warcraft III

Platz da – hier kommt der nächste Hit von Blizzard!

Endlich – *Warcraft III* ist fertig! Wir erinnern uns: Bill Roper und der Rest der Blizzard-Bande haben sich viel Zeit gelassen und das Spiel mehrmals verschoben. Letztendlich kann man ihnen nur dankbar sein, denn aus *Warcraft III* ist das beste Strategiespiel geworden, das Sie derzeit für Geld kaufen können. Okay, die 3D-Grafik haut nun wirklich keinen mehr aus den Latschen. Dazu wirken die Modelle einfach zu kantig, die Texturen zu wischiwaschi und die Bewegungsfreiheit der 3D-Kamera ist viel zu stark eingeschränkt. Doch was soll's, der Rest ist umso besser geworden. Fangen wir bei der Einzelspielerkampagne an: Blizzard-typisch hat *Warcraft III* eine starke Story, die mit unzähligen Zwischensequenzen und grandiosen Rendervideos erzählt wird. Das Spiel teilt sich in vier Kampagnen auf, in denen Sie nacheinander für die Menschen, Untoten, Orcs und Nachtelfen spielen. Anstelle der genretypischen Massenschlachten sind kleine Scharmützel mit wenigen Einheiten an der Tagesordnung, in denen Helden mit besonderen Fähigkeiten das Schlachtenglück entscheiden. Diese Helden steigen wie in einem Rollenspiel bis zu Level 10 auf und werden dabei immer mächtiger. Auch im brillanten Mehrspielermodus sind die Helden das Zünglein an der Waage, da sie in höheren Stufen durchaus kleinere Armeen im Alleingang erledigen können. In puncto Hardware-Hunger ist *Warcraft III* ziemlich gierig: 800 MHz und eine schnelle Grafikkarte sollten es schon sein. DIRK GOODING

EINGEIGELT Die Orcs verteidigen die Furt mit Wehrtürmen und einer Armee.

Warcraft III [Strategie]

CPU (minimal/empfohlen)	500 MHz/1.000 MHz	**PREIS**	Ca. € 50,-
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/512 MB	**ENTWICKLER**	Blizzard
Grafik (minimal/empfohlen)	TNT2/Geforce3 Ti-200	**ANSPRUCH**	Anfänger, Profis

Wichtigste Einzelkomponente: Grafikkarte und Prozessor	**Kantenglättung**: Nur ab Geforce4 Ti (4x)	**Schwierigkeitsgrad**: Zwei, ausgewogen
Unterstützte Betriebssysteme: Windows 98/Me/XP/2000	**Optimales Audio-Equipment**: 5.1-Soundsystem	**Mehrspielermodi**: Free for All, Teammatch
3D-Grafikschnittstelle: Direct3D	**Optimale Spielecontroller**: 5-Tasten-Maus und Tastatur	**Einzelspielermodi**: Umfangreiche Kampagne, vier Kapitel mit 34 Missionen
T&L-Beschleunigung: Hardware T&L	**Force Feedback**: Nicht unterstützt	**FAZIT 1,2**
Besonderheiten: Mehrspielermodus (Battle.Net)	**Spieleranzahl**: 12 Spieler via LAN/Internet	

Arx **Fatalis**

Rollenspieler ziehen neuerdings wieder unter Tage.

Die Sonne ist aus. Für die Hersteller von Sonnencremes ein Grund, den Gang zum Insolvenzverwalter anzutreten. Die Bewohner des Planeten Arx Fatalis marschierten lieber mit Sack und Pack tief unter die Erde, um sich vor der eisigen Kälte auf der Planetenoberfläche zu schützen. In dieser seltsamen Welt schlagen Sie zu allem Übel auch noch Ihre virtuellen Augen in einem feuchten Kerker auf. Sie, das ist Am Shaegar, übersetzt „der Namenlose". Ihre Aufgabe: Erstmal raus aus dem Verlies, um anschließend der mysteriösen Akbaas-Sekte ein jähes Ende zu bereiten. *Arx Fatalis* knüpft dabei an bewährte Rollenspiel-Traditionen an: Sie knüppeln, meucheln und zaubern sich durch eine hübsche, unterirdische 3D-Welt und lassen Unmengen von Kellerasseln über die Klinge springen: Trolle, Goblins, Zwerge, das ganze fiese Pack eben. Bei einem Levelaufstieg dürfen Sie Punkte auf Charakterwerte und Fähigkeiten verteilen, wodurch Sie Ihre Figur zu einem Kämpfer, Magier oder Dieb formen. Zauberer haben es nicht ganz so einfach wie die Haudrauf-Fraktion. Zum einen basiert das Magiesystem auf Runen, die miteinander kombiniert werden möchten. Zum anderen müssen Sie Zaubersprüche wie in *Black & White* per Mausbewegungen aktivieren – vor allem in Kämpfen keine leichte Sache, da Sie nur drei Sprüche per Tastatur abrufen dürfen. Technisch ist *Arx Fatalis* zwar nicht ganz so anspruchsvoll wie der Konkurrent *Morrowind*, bietet auf DirectX-8-Grafikkarten aber schönstes Bump Mapping. DIRK GOODING

ABGEFACKELT Den Skeletten geht es mit Feuerball und Schwert an den Kragen.

Arx Fatalis [Rollenspiel]

CPU (minimal/empfohlen)	700 MHz/1.000 MHz	**PREIS**	Ca. € 50,-
RAM (minimal/empfohlen)	128 MB/256 MB	**ENTWICKLER**	Arkane Studios
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3	**ANSPRUCH**	Fortgeschrittene

Wichtigste Einzelkomponente: Prozessor und Grafikkarte	**Kantenglättung**: Nicht empfohlen	**Schwierigkeitsgrad**: Einer, ausgewogen
Unterstützte Betriebssysteme: Windows 98/Me/XP/2000	**Optimales Audio-Equipment**: 5.1-Soundsystem	**Einzelspielermodi**: Umfangreiche Einzelspielerkampagne
3D-Grafikschnittstelle: Direct3D	**Optimale Spielecontroller**: 5-Tasten-Maus und Tastatur	**Mehrspielermodi**: Nicht vorhanden
T&L-Beschleunigung: Hardware T&L	**Force Feedback**: Nicht unterstützt	**FAZIT 1,8**
Besonderheiten: Bump Mapping	**Spieleranzahl**: 1 Spieler via Internet/LAN	

Resistance

Operation Flashpoint und kein Ende ...

Im zweiten Add-on zu *Operation Flashpoint* „befrieden" russische Streitkräfte die Insel Nogova, was den Bewohnern des Eilands so rein gar nicht in den Kram passt. Kurzerhand greifen Bauern und Bankangestellte zur Kalaschnikow und wehren sich mehr schlecht als recht gegen die sowjetischen Besatzer. Mittendrin: Victor Troska, Ihr Alter Ego und ehemaliger Elitesoldat, der vom Krieg die Schnauze voll hat. Pech, dass sich ein verletzter Freiheitskämpfer auf Ihrem Bauernhof verkriecht und prompt eine Horde Soldaten bei Ihnen auftaucht ... In puncto Spieldesign unterscheidet sich *Resistance* vom Hauptprogramm – die spannende Story von Victor Troska und seinem Kampf gegen die Russen wird *Half-Life*-typisch mit vielen Zwischensequenzen erzählt. Konsequent: Als armer Freiheitskämpfer müssen Sie mit dem zurechtkommen, was Sie nach einem Gefecht auf dem Schlachtfeld finden. Munition und Waffen einsammeln ist wichtig, weil Sie den ganzen Krempel mit in die nächste Mission nehmen. Der Schwierigkeitsgrad ist insgesamt leichter als im Add-on *Red Hammer* und richtet sich auch danach, wie Sie im Kampf gegen die Besatzer abschneiden. Versagen Sie beispielsweise bei der Aufgabe, vier T72-Panzer aus einem Lager zu stehlen, müssen in der darauf folgenden Mission mit zwei alten T55-Gurken vorlieb nehmen. Technisch wurde die Engine überarbeitet und bietet detailliertere Landschaften und schönere Texturen, ist aber sehr hardwarehungrig. DIRK GOODING

HOHE VERLUSTE Der Kampf um Nogova fordert auf beiden Seiten seine Opfer.

Operation Flashpoint: Resistance [Action]

CPU (minimal/empfohlen)	700/1.500 MHz	**PREIS**	Ca. € 49,-
RAM (minimal/empfohlen)	256 MB/512 MB	**ENTWICKLER**	Bohemia Inter.
Grafik (minimal/empfohlen)	G2 MX/Geforce3	**ANSPRUCH**	Fortgeschrittene

Wichtigste Einzelkomponente: Prozessor	**Kantenglättung**: Empfohlen (4x)	**Schwierigkeitsgrad**: Zwei, individuell einstellbar
Unterstützte Betriebssysteme: Win95/98/Me/2k/XP	**Optimales Audio-Equipment**: 5.1-Soundsystem	**Einzelspielermodi**: Kampagne mit 20 Einzelmissionen, zusätzliche Szenarien
3D-Grafikschnittstelle: Direct3D, Glide	**Optimale Spielecontroller**: 5-Tasten-Maus und Tastatur	**Mehrspielermodi**: CTF, DM, TDM, Vorherrschaft
T&L-Beschleunigung: Hardware T&L	**Force Feedback**: Nicht unterstützt	**FAZIT 1,5**
Besonderheiten: Überarbeitete 3D-Engine	**Spieleranzahl**: 16 Spieler via LAN/Netzwerk	

TUNING-ARCHIV

C&C: Renegade
Tuning-Guide in: 04/2002
Thema: Leistungssteigerung

Counter-Strike (dt.)
Tuning-Guide in: 11 & 12/2000, 12/2001, 08/2002
Thema: Leistungssteigerung, Tools, Bugs

Empire Earth
Tuning-Guide in: 01/2002
Thema: Leistungssteigerung, Bugs

GTA III (dt.)
Tuning-Guide in: 07/2002
Thema: Leistungssteigerung

Jedi Knight II: Jedi Outcast
Tuning-Guide in: 05/2002
Thema: Leistungssteigerung, Cheats, Tools

MoH: Allied Assault (dt.)
Tuning-Guide in: 02/2002, 03/2002
Thema: Leistungssteigerung

Neverwinter Nights
Tuning-Guide in: 08/2002
Thema: Leistungssteigerung

Operation Flashpoint
Tuning-Guide in: 08/2001, 09/2001, 09/2002
Thema: Leistungssteigerung, Bugs

Warcraft III
Tuning-Guide in: 9/2002
Thema: Leistungssteigerung, Benchmarks

Tuninglabor Spiele

» Passend zu unseren Tests aktueller Spielehits finden Sie auf den folgenden Seiten Tipps und Tricks, um Framerate oder Bildqualität zu verbessern und lästige Probleme zu lösen. «

Arx Fatalis

Hohe Hardware-Anforderungen können den Spielspaß verderben.

Arx Fatalis

ARBEITSMATERIAL:
Keines

AUSFÜHRUNG: ■ □ □ □ □

AUSWIRKUNGEN:
Leistung ++
Qualität −□

Das französische Entwicklerteam Arkane Studios zeichnet für die Programmierung des 3D-Rollenspiels *Arx Fatalis* verantwortlich. *Arx Fatalis* wurde heimlich als inoffizieller Nachfolger der *Ultima-Underworld*-Serie angekündigt, bei dem Sie in einer riesigen Welt unter der Erdoberfläche zahlreiche Rätsel lösen und Feinde beseitigen müssen. Die Spielfigur wird wie bei einem 3D-Shooter aus der Ego-Perspektive gesteuert.

Grafisch überzeugt *Arx Fatalis* durch eine schöne 3D-Grafik, wobei diese an manchen Stellen sehr rechenintensiv ist und die ansonsten ordentliche Framerate stark beeinträchtigt wird. Startet man *Arx Fatalis* zum ersten Mal, können zunächst Auflösung, Farbtiefe und Sprache eingestellt werden. Alle diese Einstellungen können Sie aber auch direkt im Spiel unter dem Menüpunkt „Optionen“ verändern. Mit unserem Testrechner, einem Athlon mit 1,2 GHz, 512 MB SD-RAM und einer Geforce4 Ti-4600, erzielten wir bei einer Auflösung von 1.204x768 Pixel rund 46 Frames pro Sekunde. Durch das Herabsetzen der Auflösung auf 640x480 Pixel konnten noch bis zu vier Frames mehr erreicht werden, während bei einer Auflösung von 1.600x1.200 Pixel die Framerate auf „nur“ 38 Bilder pro Sekunde fällt. Das Herabsetzen der Detailstufe hat eine deutlich schlechtere Bildqualität zur Folge, führt aber auch zu einem Performance-Zuwachs von bis zu 15 Prozent. *Arx Fatalis* ist eines der wenigen Spiele, die Bump Mapping unterstützen. Dieses Feature kostete unseren Testrechner vier Frames. Nicht unterschätzt werden darf der Regler „Sichtweite“. Die Sichtweite kann in zehn Stufen geregelt werden und wirkt sich erheblich auf die Performance aus. Während unser Testrechner bei der höchsten Sichtweite 43 Frames pro Sekunde darstellen konnte, stieg der Wert bei der niedrigsten Sichtweite auf 55 fps. Die Optionen „Bits pro Pixel“ und „Texturen“ wirkten sich kaum auf die Performance aus und sollten nur bei einer langsameren Grafikkarte verändert werden.

DANIEL WAADT

TEXTUREN Manche Texturen sind sehr grob aufgelöst und wirken dadurch verwaschen, wie man an der Brustpanzerung des Models im Vordergrund erkennen kann.

EINSTELLUNGEN Eine hohe Sichtweite in Arx Fatalis kostet viel Performance und benötigt daher einen schnellen Prozessor. Empfehlenswert ist 1 GHz.

Operation Flashpoint

Codemasters veröffentlicht mit Resistance ein technisch überarbeitetes Flashpoint-Add-on.

EMPFEHLUNG

☐ Dieses Spiel läuft in voller Qualität flüssig mit:

CPU	1.200 MHz
VGA	Geforce3
RAM	512 MB

FAKTEN [HERSTELLER] **Bohemia Interactive** [SPIELEVERSION] **1.75** [LEISTUNGSANALYSE] **Stark prozessorlimitiert**

Kaum zu glauben: Sechs proppenvolle Seiten Tuningtipps haben wir schon zum Taktik-Shooter *Operation Flashpoint* aus dem Ärmel geschüttelt.

Auch zum aktuellen Add-on *Resistance* gibt es ein paar nützliche Tipps aus unserer Trickkiste. Die Herren Entwickler spendierten dem Add-on nämlich eine leicht überarbeitete Engine inklusive neuer Features, die auch die Grafik und Performance des Hauptprogramms beeinflussen.

1 Was ist neu?

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■☐☐☐☐

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität ✚✚

Nach der Installation von *Operation Flashpoint: Resistance* sollten Sie als Erstes dem überarbeiteten Konfigurationsmenü einen Besuch abstatten. Rufen Sie das Tool einfach über die Verknüpfung „Flashpoint Preferences“ in der Windows-Startleiste auf; diese befindet sich im Verzeichnis „Codemasters“ unter „Operation Flashpoint“. Klicken Sie im Menü auf den Punkt „Autodetect“, dadurch wird Ihre Hardware analysiert und die Qualität der Grafik entsprechend voreingestellt. Achten Sie darauf, dass unter „Display Device“ die Option „Direct3D HW T&L“ ausgewählt ist, sofern Sie eine T&L-beschleunigende Grafikkarte besitzen. Info: Über „Advanced“ gelangen Sie zu weiteren Grafik-Menüs. Vor allem in der Registerkarte „Textures“ hat sich was getan, dank des Add-ons stehen nun viel höher aufgelöste Texturen zur Auswahl. Im Spiel selbst tauchen ebenfalls neue Grafik-Optionen auf. Klicken Sie dazu im Hauptmenü auf „Optionen“ -> „Video-Optionen“. Über den Punkt „Blut“ schalten Sie die roten Pixelsäfte ein/aus und mit aktiviertem „Multitexturing“ wird die unscharfe Landschafts-Tapete mit einer Detailtextur überzogen. Sehr wichtig ist der Punkt „Landschaftsdetails“ in Verbindung mit dem Schieberegler „Sichtbarkeit“. Mit jenem Schieberegler können Sie bestimmen, ab welcher Entfernung Nebel eingeblendet wird. Es gilt: Je weniger Sie von der Landschaft sehen, desto weniger Polygone muss die CPU berechnen. Die Option „Landschaftsdetails“ bewirkt das genaue Gegenteil; hiermit erhöhen Sie die Anzahl der Polygone und machen aus einer flachen Ebene hügeliges Gelände. Das sieht nicht nur schöner aus, sondern bietet auch mehr Deckung in einem Gefecht, wenn Sie als Fußsoldat unterwegs sind. Info: Welche Werte Ihnen unter „Landschaftsdetails“ zur Auswahl stehen, hängt von der Geschwindigkeit Ihrer CPU und der eingestellten Sichtweite ab.

2 Tuning leicht gemacht

ARBEITSMATERIAL: Fraps 1.8a (auf der Heft-CD)

AUSFÜHRUNG: ■■☐☐☐

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität ✚✚

Konkrete Tuningtipps geben wir dieses Mal keine, dafür aber eine wasserdichte Anleitung, wie Sie *Resistance* optimal auf Ihrem PC einstellen. Installieren Sie dazu das Benchmark-Tool Fraps 1.8a (auf der Heft-CD). Anschließend starten Sie zuerst Fraps und danach das Spiel. Rechts oben im Bild müsste nun eine Frame-Anzeige auftauchen. Klicken Sie im Hauptmenü auf „Einzeleinsatz“ und wählen Sie die Mission „C02: Battlefields“ aus. Gleich nach dem Start folgen Sie den anderen Soldaten über den Hügel und drücken die „Esc“-Taste, sobald Sie freie Sicht über das Gelände haben und sich genug Modelle in Ihrem Sichtfeld befinden (siehe Screenshots rechts). Das Spiel pausiert und ein Auswahl-Menü in Form eines Laptops erscheint. Klicken Sie auf „Video-Optionen“ und verschieben Sie den Laptop wie ein Windows-Fenster so weit nach links, bis die Optionen auf der rechten Seite gerade noch zu sehen sind. Jetzt sollten Sie sowohl die Grafik des Spiels als auch einen Framecounter und die rechte Seite des „Video-Optionen“-Menüs im Bild haben (s. Screenshots). Wenn Sie jetzt die Schieberegler bewegen, sehen Sie sofort deren Wirkung auf die Grafik und auf die Performance. Wenn Sie noch mehr Tipps zu *Operation Flashpoint* suchen, schauen Sie einfach auf unsere Heft-CD. Dort befindet sich ein umfangreicher und aktualisierter Tuning-Guide im PDF-Format. FRANK STÖWER

SICHTWEITE Je weniger Sie von der Landschaft sehen, desto höher ist die Framerate.

BIS ZUM HORIZONT Bei 5.000 m Sichtweite kommt jeder Prozessor ins Schwitzen.

DETAILS Ein hoher Wert unter „Landschaftsdetails“ beschert hügeliges Gelände.

Warcraft III

Mit unseren Tuningtipps wendet sich das Schlachtenglück in Warcraft III zu Ihren Gunsten.

EMPFEHLUNG

☐ Dieses Spiel läuft in voller Qualität flüssig mit:

CPU	1.000 MHz
VGA	Geforce3 Ti-200
RAM	256 MB

FAKTEN [HERSTELLER] **Blizzard** [SPIELEVERSION] **1.01** [LEISTUNGSANALYSE] **Benötigt schnelle Grafikkarte und Prozessor**

Einstellung: „Partikel" sind auf den Wert „hoch" gesetzt

HOCH Mit Einstellung „Hoch" werden Partikeleffekte wie Feuer, Schnee und Wellen in voller Qualität gezeichnet.

Einstellung: „Partikel" sind auf den Wert „mittel" gesetzt

MITTEL Hier sind die Partikel um ein Drittel reduziert – weniger Wellen und schwächeres Feuer sind die Folge.

Einstellung: „Partikel" sind auf den Wert „niedrig" gesetzt

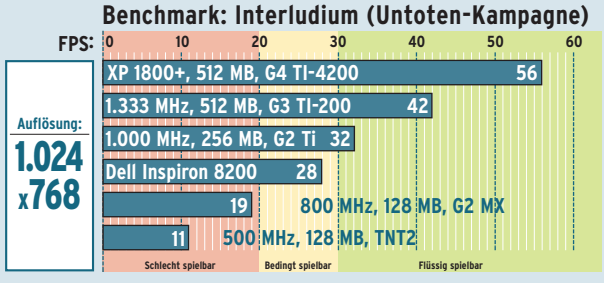
NIEDRIG Keine Wellen und ein schwaches Feuer sind nur bei sehr schwachen CPUs bis 600 MHz zu empfehlen.

GRAFIK-MENÜ Alle Grafik-Optionen auf einen Blick. Die markierten Optionen lassen sich allerdings nur vor Beginn eines Einzel- oder Mehrspielermatches verändern.

Leistung: Diverse PCs

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: 1.024x768 Bildpunkte, 32 Bit Farbtiefe, maximale Details, unterschiedliche Hardware-Konfigurationen, Win98 SE und WinXP Professional



- **Fazit:** Die Leistungsfähigkeit der Grafikkarte bestimmt das Feld. Deutlich vorne: die Geforce4 Ti-4200 mit 64 MB RAM.

Dass *Warcraft III* nach mehr als vier Jahren Entwicklungszeit kein technisch umwerfendes Computerspiel werden würde, war den meisten Fans klar.

Was die 3D-Grafik angeht, gibt es schon jetzt weitaus schönere Strategiespiele als *Warcraft III*. Die Modelle setzen sich eben nur aus relativ wenigen Polygonen zusammen, die Texturen sind zwar hübsch, aber bei genauerem Hinsehen unscharf, und durch die stark eingeschränkte Kameraführung sieht man auch nicht gerade viel von der Landschaft. Angesichts solcher Voraussetzungen sollte man eigentlich meinen, dass *Warcraft III* auf jedem halbwegs aktuellen Computer locker die 100-fps-Marke erklimmt – doch weit gefehlt. Blizzards Strategiespiel ist ein absoluter Härte-Test für Grafikkarten bis ganz hoch zur Geforce4-Ti-Klasse. Kurios: Ein Prozessor mit 500 MHz lieferte in Kombination mit einer Geforce4 Ti-4600 in unserem Benchmark annähernd gleiche fps-Werte wie eine 1-GHz-CPU mit Geforce2 Ti. Auf diesen Seiten erklären wir, wie man auch mit älteren Grafikkarten, altersschwachen Prozessoren oder wenig Arbeitsspeicher noch flüssig *Warcraft III* spielen kann.

1 Das Grafik-Menü

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ ☐ ☐ ☐ ☐

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität ✚ ☐

Klicken Sie im Hauptmenü auf „Optionen" und anschließend auf „Grafik" – jetzt befinden Sie sich in der Grafik-Schaltzentrale (siehe Screenshot rechte Seite). Die dort aufgelisteten Optionen wollen wir kurz erklären:

Gamma-Regler: Der Schieberegler beeinflusst die Helligkeit im Spiel. Je weiter Sie ihn nach rechts bewegen, umso heller wird die Grafik.

Auflösung: Über diese Schaltfläche ändern Sie die Auflösung und Farbtiefe. Grafikkarten unterhalb einer Geforce2 Ti sollten mit maximal 800x600 und 32 Bit Farbtiefe betrieben werden.

Modell-Details: Hier können Sie den Detailgrad der Modelle in drei Stufen einstellen. Je höher der Wert, desto mehr Polygone werden pro Figur gezeichnet. Leider funktioniert die Option nicht – sie setzt sich im Spiel selbstständig auf „Hoch".

Animationsqualität: Über diese Option können Sie die Qualität der Animationen verändern. Wer über wenig Arbeitsspeicher (bis 128 MB) verfügt, kann mit dem

Wert „Niedrig“ Speicherplatz einsparen und somit Ruckler aufgrund von Ladevorgängen eindämmen.

Texturqualität: Neben der Auflösung der Schalter, mit dem Sie den größten Geschwindigkeitszuwachs erzielen – allerdings auf Kosten der Qualität. Daher nur für ältere Grafikkarten empfehlenswert.

Partikel: Hier stellen Sie die Anzahl der Partikel ein, aus denen sich Effekte wie Zaubersprüche, Feuer, Rauch, Schnee, Fußspuren und Wellen zusammensetzen. Die Einstellung „Niedrig“ entlastet schwache CPUs.

Beleuchtung: Diese Option steuert die Anzahl der Lichter, die pro Modell gerendert werden. „Niedrig“ verwendet ein, „Mittel“ vier und „Hoch“ acht Lichter. Blizzard empfiehlt, bei Grafikkarten mit 16 MB den Wert „Niedrig“ auszuwählen – wir stellten in unseren Benchmarks keine Unterschiede fest.

Einheitenschatten: In anderen Spielen ist der Schatten die große fps-Bremse, in *Warcraft III* wirkt sich diese Option jedoch kaum auf die Performance aus. Der Schatten besteht nur aus einem runden, dunklen Fleck anstelle eines detaillierten Schattens.

Transparenz: Diese Option bewirkt, dass beispielsweise Bäume transparent gezeichnet werden, sobald sich Einheiten hinter ihnen befinden.

Ein Tipp zum Schluss: Wenn Sie eine Einzelspieler-Mission oder ein Mehrspielermatch gestartet haben, können Sie mit der Taste „F10“ das „Spiel Menü“ aufrufen. Unter „Optionen“ finden Sie erneut das „Grafik-Menü“, allerdings lassen sich im laufenden Spiel nur die fünf Optionen „Gamma“, „Partikel“, „Beleuchtung“, „Einheiten-Schatten“ und „Transparenz“ ändern.

2 Das Sound-Menü

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ □ □ □ □

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität + □

Warcraft III trumpft mit toller Musik und netten Soundeffekten auf. Damit das Ganze auch bei Ihnen zu Hause möglichst saftig aus den Boxen quillt, sollten Sie im Hauptmenü unter „Optionen“ einen Abstecher ins „Sound“-Menü wagen. Die Schieberegler für Musik- und Soundeffekt-Lautstärke sowie die An/Aus-Schalter für diverse Optionen bedürfen keiner Erklärung. Anders sieht es beim Punkt „Sound-System“ aus; hier stehen drei Optionen zur Auswahl:

Creative Labs EAX2 (tm): Wenn Sie eine Sound Blaster Live! oder Audigy besitzen, dann ist diese Option Ihre erste Wahl.

Miles Emulated 3D: Wenn Sie keine der oben genannten Soundkarten besitzen oder einfach nur Performance einsparen wollen, dann ist die Miles-API genau richtig.

Dolby Surround: In anderen Blizzard-Spielen wie *Diablo II* wurde Dolby Surround für die Videosequenzen verwendet, jetzt steht diese Option auch im ganz normalen Spiel zur Verfügung. Einen akustischen Unterschied konnten wir mit dieser Option aber nicht feststellen.

Zu guter Letzt sollten Sie sich noch entscheiden, ob Sie Hall oder Echo mit „Umgebungseffekte“ und Raumklang mit „3D Audio“ aktivieren möchten.

3 Selber benchmarken

ARBEITSMATERIAL: Fraps 1.8a

AUSFÜHRUNG: ■ ■ ■ □ □

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität + □

Die Zwischensequenz „Interludium – Die Offenbarung“ in der Untotenkampagne eignet sich dank hoher Anforderungen an Prozessor, Grafikkarte und Speicher ideal als Grundlage für einen *Warcraft III*-Benchmark. Sie benötigen zusätzlich noch das universelle Benchmark-Tool Fraps 1.8a (auf der Heft-CD), die aktuelle Version können Sie auf der Webseite www.fraps.com herunterladen (ca. 50 KB groß). Installieren Sie Fraps und starten Sie das Benchmark-Programm. Achten Sie darauf, dass bei „Enable manual logging to fraps-log.txt“ ein Haken gesetzt ist und sich der Benchmark mit der „Rollen“-Taste aktivieren lässt. Im Installationsverzeichnis von Fraps (üblicherweise c:\Programme\Fraps) finden Sie nach dem ersten Benchmark dann die Datei „frapslog.txt“, in welcher das Datum, die Uhrzeit, die Dauer

MODELL-DETAILS Kantige Modelle sind in Warcraft III an der Tagesordnung. Der Detailgrad lässt sich übrigens nicht verändern (siehe Tipp 1: Modell-Details). Ein Bug?

HOHE AUFLÖSUNG Mit einer höheren Auflösung (1.600x1.200) haben Sie kein größeres Sichtfeld, sondern lediglich mehr Pixel pro Quadratzentimeter. Die Grafik ist „feiner“.

NIEDRIGE AUFLÖSUNG In niedriger Auflösung (640x480) pixelt die 3D-Grafik stark auf (siehe Bildausschnitt), die Beschriftung der Menüs ist nur schwer lesbar.

SELBST BENCHEN Wenn Sie alles richtig gemacht haben, erscheint in der rechten oberen Ecke eine Frame-Anzeige.

BENCHMARK Wir verwendeten die Sequenz „Interludium – Die Offenbarung" in der Untoten-Kampagne als Benchmark.

ZWISCHENSEQUENZEN In Zwischensequenzen flimmern oftmals die Texturen – anisotropes Filtern schafft Abhilfe.

und die Anzahl der Frames sowie die wichtigen „Avg"-, „Min"- und „Max"-Werte eines Benchmark-Durchlaufs abgespeichert werden. Interessant ist vor allem der „Avg"-Wert; er zeigt Ihnen die durchschnittliche Framerate an. Zum Ablauf selbst: Starten Sie zunächst Fraps und dann *Warcraft III*. Im Hauptmenü des Spiels sollte jetzt ein Framecounter eingeblendet sein (siehe Screenshot oben). Klicken Sie nun auf „Einzelspieler" -> „Kampagne" und wählen Sie in der Untoten-Kampagne die Zwischensequenz „Interludium – Die Offenbarung" aus (siehe Screenshot auf dieser Seite). Nachdem die Zwischensequenz geladen ist, müssen Sie noch eine beliebige Taste drücken. Sobald es losgeht, lösen Sie mit der „Rollen"-Taste den Benchmark aus (der Framecounter leuchtet dabei grün auf) und drücken nach Ablauf der Zwischensequenz erneut die „Rollen"-Taste, um den Benchmark anzuhalten. Die durchschnittliche Framerate wird Ihnen kurz angezeigt (der Framecounter leuchtet dabei rot auf und zeigt Ihnen den „Avg"-Wert an), alternativ öffnen Sie die Textdatei „frapslog.txt" und schauen das Ergebnis dort nach.

4 Tuningtipps für schnelle PCs

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ ■ □ □ □

AUSWIRKUNGEN:

Leistung	– –
Qualität	+ +

Ab 1.000 MHz, 256 MB RAM und einer Geforce3 müssen Sie in *Warcraft III* auf kein Detail verzichten und können sämtliche Optionen auf „Hoch" stellen. Als Auflösung empfehlen wir 1.024x768 Bildpunkte und 32 Bit Farbtiefe. Anisotrope Filterung ist ganz nützlich, um die flimmernden Texturen in den zahlreichen Zwischensequenzen einzudämmen. Kantenglättung ist nur mit Geforce4-Ti-Brettern ein Thema; bei 1.024x768 Pixeln und 32 Bit Farbtiefe halbiert sich mit 4x-Kantenglättung und 2x anisotroper Filterung glatt die Framerate (von 62 auf 32 fps). Wer auf Antialiasing partout nicht verzichten kann, sollte die Auflösung auf 800x600 Pixel reduzieren, um noch ein paar zusätzliche Frames wettzumachen.

5 Tuningtipps für lahme PCs

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ ■ □ □ □

AUSWIRKUNGEN:

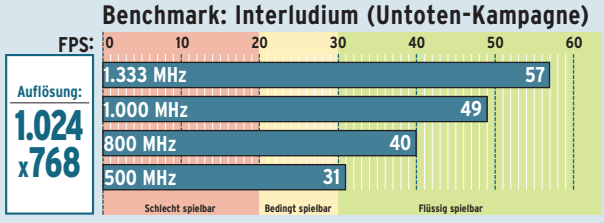
Leistung	+ □
Qualität	– –

Als Grundlage für einen Performance-Check mit älterer Hardware verwendeten wir einen PC mit 800 MHz, 256 MB RAM und Geforce2 MX. In 1.024x768 und 32 Bit ruckelte unsere Untoten-Armee mit kümmerlichen 19 fps über den Monitor – zu wenig zum Spielen, zu viel, um ohne Tuning aufzugeben. Zunächst vermuteten wir einen Stau beim Prozessor, doch sämtliche Tuningmaßnahmen in dieser Richtung zeigten keinerlei Wirkung. Weder das Verringern der Partikel oder des Einheiten-Schattens noch das Abschalten von 3D-Sound oder Transparenz brachte ein einziges Frame mehr. Tatsächlich würgte die Geforce2 MX konsequent jeden Tuning-Versuch ab, der auf CPU-Entlastung abzielte. Einzig das Herabsetzen von Auflösung, Farbtiefe und Texturqualität brachte spürbar mehr fps in unserem Benchmark. So kletterte die Framerate um 6 fps auf 25 Bilder pro Sekunde, nachdem wir die Farbtiefe auf 16 Bit verringerten. In 800x600 und mit niedriger Texturqualität stieg die Framerate gar auf 34 fps an – damit ist *Warcraft III* sehr gut spielbar. Unser Tipp: Wer mit einer Geforce2 MX nicht völlig auf den grafischen Glanz von Blizzards Strategiespiel verzichten will, spielt in 800x600 und 16 Bit, aber mit hoher Texturqualität. Wer es voll auf Geschwindigkeit abgesehen hat (beispielsweise für Mehrspielergefechte im Battle.Net), sollte die „Texturqualität" auf „Niedrig" reduzieren. Wenn Sie nur 128 MB RAM besitzen, setzen Sie die „Animationsqualität" auf „Niedrig". FRANK STÖWER

Leistung: Prozessoren

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: Mainboard Innoboard BD-7300D (KT266A-Chipsatz), 512 MB DDR-SDRAM (CAS 2,5), Win98 SE, Geforce4 Ti-4600, 1.024x768, 32 Bit Farbtiefe, maximale Details

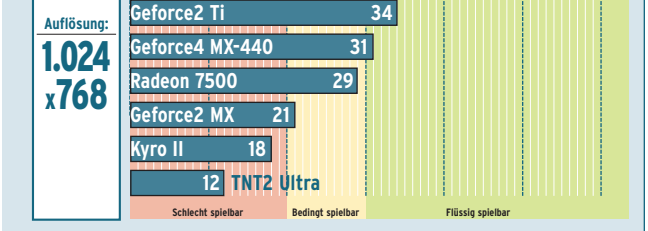


- Fazit: Selbst eine 500-MHz-CPU liefert in Verbindung mit der Geforce4 Ti-4600 noch spielbare Frameraten.

Leistung: Grafikkarten

Legende: Durchschnittliche Framerate

Settings: Athlon 1.333 MHz, Mainboard Innoboard BD-7300D (KT266A-Chipsatz), 512 MB DDR-SDRAM (CAS 2,5, 133 MHz FSB), Win98 SE, 1.024x768x32, maximale Details



- Fazit: TNT2, Kyro II und G2 MX fallen deutlich zurück. Erstaunlich der Vorsprung der Geforce4 Ti-4600 gegenüber dem Rest.

Craft-Paket

Wenn Sie jetzt für PC Games Hardware einen neuen Abonnenten werben, erhalten Sie als kostenloses Dankeschön das Echtzeitstrategiespiel Warcraft 3.

Der schon Jahre währende Kampf der Menschheit gegen die Orks geht in die dritte Runde und das neueste Werk aus dem Hause Blizzard hat es wieder gewaltig in sich. Die Spieldesign-Magier haben mit den Nachtelfen und den Untoten ihrem Fantasy-Strategical nicht nur neue Völker hinzugefügt, sondern das Echtzeitstrategie-Genre auch um neue Elemente bereichert. Fast wie in einem Rollenspiel führen Sie neben Ihren Armeen jetzt auch Helden durch das Abenteuer, verteilen Erfahrungspunkte und finden magische Gegenstände.

Hardware-Voraussetzungen:
Pentium II 400 MHz, 128 MB RAM, 700 MB Festplattenspeicher, 8 MB-3D-Grafikkarte mit DirectX 8.1, 4x CD-ROM-Laufwerk

Coupon ausgefüllt auf Postkarte kleben und ab damit an: PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf. Eine Übersicht über alle Abo-Angebote finden Sie unter: **www.pcgameshardware.de**

PC Games Hardware im Abo:

- **Pünktlich**
  Keiner kriegt sie früher.
- **Praktisch**
  Lieferung per Post, Gebühr bezahlt der Verlag.
- **Prominent**
  Das Hardware-Magazin für PC-Spieler.

PC Games Hardware – TESTS ■ TIPPS ■ TUNING
DAS HARDWARE-MAGAZIN FÜR PC-SPIELER

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

www.pcgameshardware.de

Ja, ich möchte das 2-Jahres-PC-Games-Hardware-Abo mit CD-ROM!

(€ 86,40/24 Mon. (= € 3,60/Ausgabe); Ausland € 112,80/24 Mon.)

PH 24 01

Adresse des neuen Abonnenten, an die auch die Abo-Rechnung geschickt wird (bitte in Druckbuchstaben ausfüllen):

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nr./E-Mail *(für weitere Informationen)*

Die Prämie geht an folgende Adresse:

Name, Vorname

Straße, Nr.

PLZ, Wohnort

Telefon-Nr./E-Mail *(für weitere Informationen)*

Aus rechtlichen Gründen dürfen Prämienempfänger und neuer Abonnent nicht ein und dieselbe Person sein! Das Abo gilt für mindestens zwei Jahre und verlängert sich automatisch um ein Jahr, wenn nicht spätestens sechs Wochen vor Ablauf des Bezugszeitraumes gekündigt wird. Die Prämie geht erst nach Bezahlung der Rechnung zu. Das Abo-Angebot gilt nur für PC Games Hardware.

Bitte senden Sie mir folgende Prämie:

Warcraft 3 (Art.-Nr. 002072) (Die Lieferung erfolgt nur, solange der Vorrat reicht.)

ÜBRIGENS: Sie können sich auch von Personen, die PC Games Hardware selbst nicht abonniert haben, als Abonnent werben lassen!

Der neue Abonnent war in den letzten zwölf Monaten nicht Abonnent der PC Games Hardware.

Datum, 1. Unterschrift des Abonnenten

Vertrauensgarantie: Diesen Auftrag kann ich ab Absendung (Poststempel) innerhalb von 14 Tagen ohne Begründung widerrufen. Die rechtzeitige Absendung (z. B. per Postkarte, Brief, E-Mail) an PC Games Hardware, Computec Abo-Service, Postfach 1129, 23612 Stockelsdorf oder computec.abo@pvz.de ist fristwahrend.

Datum, 2. Unterschrift des Abonnenten

Gewünschte Zahlungsweise des Abos:
Bitte beachten: Bei Bankeinzug erhalten Sie zusätzlich zwei Ausgaben kostenlos!

❒ Bequem per Bankeinzug (Prämienlieferzeit ca. 4 Wochen)

Kreditinstitut: _____

Konto-Nr. | | | | | | | | | | |

Bankleitzahl: | | | | | | | | |

❒ Gegen Rechnung (Prämienlieferzeit 6 bis 8 Wochen)

COMPUTEC MEDIA AG, Dr.-Mack-Str. 77, 90762 Fürth; Vorstandsvorsitzender Christian Geltenpoth

WEGWEISER:

112 Startseite

113 Tipps aus dem Testlabor
Die besten Tipps des Monats

114 Die beste Freeware
Skinamp, Spybot-Search & Destroy, File Recovery, TweakDB, Hot CPU Tester

116 Optimal aufrüsten
Schöner wohnen: neue Gehäuse für den PC

118 Dauertest: TFT-Monitor Vobis HS-541 TF
Christian Gögelein hat den Flachmann intensiv auf Spieletauglichkeit getestet.

120 Perfekte Bildqualität
Thilo Bayer zeigt Ihnen, wie Sie wahre Augenweiden auf den Bildschirm zaubern.

126 Overclocking Athlon XP
Setzen Sie durch Übertakten versteckte Leistungsreserven Ihrer CPU frei.

130 PCI-Probleme
Der PCI-Bus ist ein immerwährender Quell von Problemen. Wir zeigen Ihnen, wie Sie die gefährlichsten Klippen umschiffen.

134 Energieverbrauch
Zu schwache oder minderwertige Netzteile provozieren oft Fehler und Systemabstürze.

136 USB-Probleme
Der Universal Serial Bus ist längst nicht so problemfrei, wie man es gerne hätte.

140 Der sichere PC
Hacker, Viren, Dialer – PC Games Hardware sagt Ihnen, wie Sie sich effektiv vor Kuckuckseiern und Angriffen schützen.

144 Treibertest
Nach drei Monaten des Wartens veröffentlicht VIA endlich eine neue offizielle Version des 4in1 in der Version 4.40. Microsoft war ebenfalls aktiv und bietet nun DirectX 8.1b zum Download an.

145 Treibertabelle

Übersicht: Praxis

Oliver Haake

» Für alle angehenden Übertakter ist der Overclocking-Guide für den Athlon XP Pflichtlektüre! Stimmt erst einmal die Leistung, sollten Sie noch Wert auf eine „Perfekte Bildqualität“ legen. «

Aufreger des Monats

An dieser Stelle berichten wir Ihnen in jeder Ausgabe über das Thema des Monats.

Am 24.06.2002 wurde die aktuelle Version 4.40 des VIA 4in1-Treiberpaketes veröffentlicht. Für Windows-9x-Anwender allerdings kein Grund zur Freude, da das Chipsatztreiber-Paket nur Windows Me, 2000 und XP unterstützte. Grund für die Betriebssystembeschränkung war das fehlende WHQL-Zertifikat von Microsoft. Das Qualitäts-Prüfverfahren wird offensichtlich nicht mehr für Windows-95- und -98-Treiber durchgeführt. VIA verwies empörte Anwender auf die ältere Version 4.38. Für die 60 Prozent PC-Games-Hardware-Leser, die noch Windows 95/98 nutzen, kein wirklicher Trost. Offensichtlich war die Anzahl der Windows-9x-Anwender auch weltweit so groß, dass nicht einmal zwei Tage später der 4in1 4.40a herauskam. Diese Version unterstützt nun auch Windows 95, 98 und NT. VIA hat schlichtweg auf die WHQL-Zertifizierung verzichtet, was der Anwender meist sowieso nicht bemerkt. Microsoft hat den Support für Windows 98 etwas zu früh eingestellt, hoffentlich werden die Hersteller in puncto Treiber-Programmierung nicht den gleichen Fehler machen. *(ma)*

Tipp des Monats 09/2002

Bevor Sie bei Ihrem Rechner eine Komponente ein- oder umbauen, sollten Sie nicht nur den Netzstecker ziehen.

Die wichtigste Grundregel bei Bauarbeiten am eigenen Rechner ist, dass Sie alle Komponenten spannungsfrei machen. Dazu müssen Sie als Erstes das Netzteil ausschalten oder noch besser das Netzkabel abziehen. Doch jetzt ist der PC noch nicht völlig spannungsfrei, da sich auf dem Mainboard und im Netzteil noch geladene Kondensatoren befinden. Die Kondensatoren sollen im Betrieb Stromschwankungen ausgleichen. Normalerweise entladen sich die Bauteile von selbst, dies kann aber bis zu zehn Minuten dauern. Wer aber hat schon so viel Zeit und möchte dies abwarten? Mit einem kleinen Trick können Sie die Restelektrizität mit einem Mal loswerden: Sie müssen einfach den Einschaltknopf an der Vorderseite des Gehäuses drücken, nachdem Sie das Netzkabel entfernt haben. Sie werden bemerken, dass die Lüfter kurz anspringen und sofort wieder stillstehen – jetzt ist der Rechner garantiert spannungsfrei. *(ma)*

KONDENSATOREN ENTLADEN Nachdem Sie das Netzkabel entfernt haben, sollten Sie den PC noch einmal einschalten, damit die Restelektrizität verbraucht wird.

Tipps aus dem Testlabor

Bei Praxistests im Labor bemerken wir immer wieder interessante Hard- und Software-Kuriositäten. Wenn Ihnen ebenfalls seltsame Besonderheiten auffallen, teilen Sie uns diese per E-Mail (an: redaktion@pcgameshardware.de) mit.

In diesem Monat haben wir wieder drei nützliche Tipps für Sie recherchiert, damit der Umgang mit Windows ein kleines Stück unkomplizierter wird. Wir zeigen Ihnen beispielsweise, wie Sie Windows mit einem Knopfdruck herunterfahren oder DOS-Fenster nach Ablauf eines Programms geöffnet halten. Außerdem gibt es noch einen Tipp, wie Sie in Zukunft Ihre Downloads beschleunigen können.

1 Schneller herunterfahren

ARBEITSMATERIAL: Windows XP

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität:

Qualität:

DAUER 00:10

Nervt es Sie, immer erst auf „Start“ – „Beenden“ – „Herunterfahren“ klicken zu müssen, um den Rechner auszuschalten? Dann haben wir einen Tipp für Sie: Erstellen Sie einfach eine Verknüpfung zum Beenden von Windows: Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Desktop und wählen Sie im erscheinenden Kontextmenü „Neu“ – „Verknüpfung“ aus. Nun geben Sie die Befehlszeile „C:\Windows\system32\shutdown.exe -s -t 00“ ein. Falls Ihr Windows in einem anderen Verzeichnis liegt, müssen Sie den Pfad entsprechend anpassen. Wenn Sie nun doppelt auf die erstellte Verknüpfung klicken, fährt der Rechner automatisch herunter. Folgende Parameter sind ebenfalls hinter dem Befehl möglich: „-s“ schaltet den PC ab, „-l“ meldet den Benutzer ab, „-r“ startet den Rechner neu, „-t xx“ gibt die Sekunden (xx) an, die Windows bis zum Runterfahren wartet. Sie können auch eine Taste belegen, mit der Sie den PC ausschalten möchten. Klicken Sie einfach mit der rechten Maustaste auf die neue Verknüpfung und wählen Sie „Eigenschaften“ aus. Unter „Tastenkombination“ legen Sie eine oder mehrere Tasten fest. Mit „OK“ verlassen Sie den Dialog wieder. Beachten Sie bitte: Manche Tastenkombinationen werden auch in Programmen benötigt.

2 Fenster sofort schließen

ARBEITSMATERIAL: Windows Me, 2000, XP

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität:

Qualität:

DAUER 60:00

Windows führt DOS-Befehle, die Sie über „Start“ – „Ausführen“ eingeben, in einem eigenen Fenster aus und schließt danach das DOS-Fenster. Bei einigen Befehlen, etwa „Ping“ oder „Tracert“, schließt sich das Fenster sofort nach Ausführen des Kommandos wieder, so dass Sie die Ergebnisse nicht zu sehen bekommen. Sie umgehen das Problem, indem Sie erst „command“ (Windows Me) oder „cmd“ (Windows 2000, XP) aufrufen und den Befehl dann in der Eingabeaufforderung eingeben. Ebenso können Sie unter „Start“ – „Ausführen“ den Befehl wie folgt eingeben: „command /k ping“ oder „cmd /k ping“. Das Kommando „ping“ steht hier für das ausführbare Programm. Die Option „/k“ hält das Fenster nach dem ausgeführten Befehl geöffnet. Das Eingabefenster lässt sich anschließend mit einem Klick auf das Kreuz (rechts oben) oder durch die Eingabe des Befehls „exit“ beenden.

3 Schneller downloaden

ARBEITSMATERIAL: Dipstick (Heft-CD)

AUSFÜHRUNG:

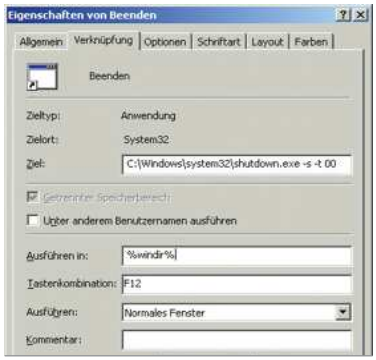
RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Leistung:

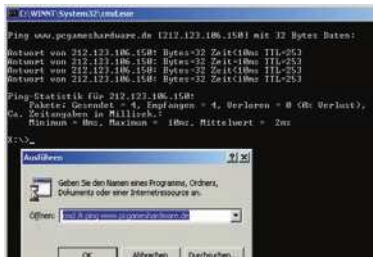
DAUER 00:10

Wenn man über einen schnellen Internet-Zugang verfügt, möchte man auch einen Download-Server benutzen, der die volle Bandbreite bietet. Doch wie findet man den schnellsten Server, wenn bei der Software-Suche mehrere Adressen angeboten werden? Das Freeware-Tool Dipstick hilft: Es zeigt an, welche Gegenstelle den gewünschten Download am flottesten ermöglicht. Dazu ziehen Sie die Internet-Adresse mit der Maus auf das Eingabefenster von Dipstick. Das Tool ermittelt dann die Reaktionszeit beziehungsweise den Ping des Servers. Nun starten Sie den Download einfach vom Server mit der kürzesten Reaktionszeit. MARCO ALBERT

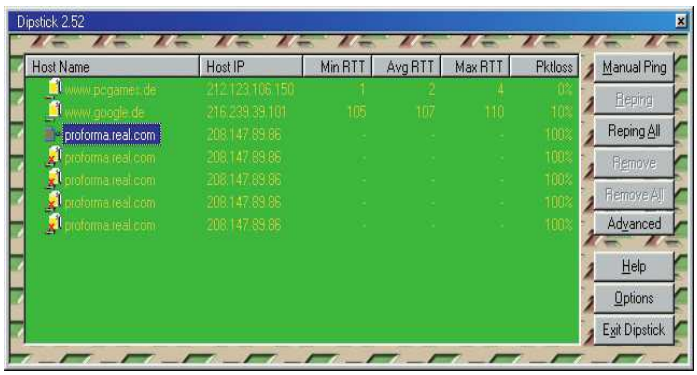


1 HERUNTERFAHREN Mit dieser Verknüpfung können Sie den Rechner per Knopfdruck einfach ausschalten.

1 ASSISTENTEN Hiermit lassen sich schnell Verknüpfungen erstellen.



2 DOS-FENSTER Durch „command /k...“ wird das Eingabefenster nach Ablauf des Programms nicht geschlossen.



3 DIPSTICK Das Programm ermittelt im Handumdrehen den schnellsten Download-Server. Sie müssen nur den Link auf das Dipstick-Fenster ziehen.

Die besten Freeware-Programme

An dieser Stelle berichten wir jeden Monat über hilfreiche Tools, die im Internet kostenlos erhältlich sind.

Kleiderwechsel

Grafik-Tool: Skinamp 1.14

SKINAMP Skinamp ist leicht zu bedienen und übersichtlich aufgebaut. Damit sollte den ersten eigenen Skins nichts mehr im Wege stehen.

Skins für den Winamp gibt es genügend, doch nichts geht über eine eigene Komposition. Mit dem Tool „Skinamp" wird das Basteln zum Kinderspiel.

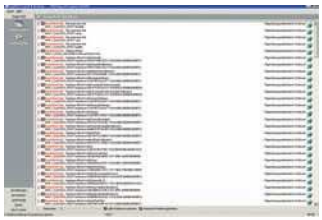
Das kostenlose Programm Skinamp ist ein Skin-Generierungsprogramm, mit dem sich schnell und einfach eigene Skins für die beliebte MP3-Player-Software Winamp konstruieren lassen. Die mit Skinamp erstellten Skins können nur unter Winamp 2.x eingesetzt werden. Um die Oberfläche von Winamp zu ändern, benötigen Sie ein Bild im Bitmap-, JPG- oder Gif-Format. Daraus erstellt das Tool Bitmaps, die für einen Winamp-Skin benötigt werden. Die Ergebnisse lassen sich direkt im Winamp-Verzeichnis als Bitmap oder als gepacktes Winamp-Skin-Zip (*.wsz) speichern. Sie können das Aussehen nicht nur für das Hauptfenster individuell gestalten, sondern auch den Equalizer, die Playlist, den Minibrowser und das AVS-Fenster anpassen. Gleiches gilt auch für die Farben im Visualisierungs-Bereich, den Equalizer und die Playlist-Einträge. Über den „Regions"-Editor passen Sie die Form des Winamp-Fensters an den Skin an. Selbst der Cursor kann verändert werden. Über den „Test-Button" lassen sich sämtliche Schritte testen, das Ergebnis können Sie direkt in Winamp betrachten. *(dh)*

Hersteller: Sascha Hlusiak
Webseite: mitglied.lycos.de/DrAlgebra
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Einfach gut

Ausspioniert

Online-Tool: Spybot-Search & Destroy

Woher kommen nur diese unaufgeforderten E-Mails unbekannter Firmen? Die Antwort liefert Ihnen der Spybot-Search & Destroy.



SPYBOT Alle rot markierten Suchergebnisse stellen eine große Gefahr dar.

Spybot-Search & Destroy soll lästiger Spyware das Handwerk legen. Spyware versteckt sich häufig in kostenloser Free- oder Shareware, die sich über eingeblendete Werbebanner finanziert. Oft wird dabei das Surfverhalten des Users ohne sein Wissen an Dritte übertragen. Das Programm durchsucht Ihre Festplatte und Registry nach verdächtigen Einträgen. Findet Spybot verdächtige Software, kann es die für Werbung und „Spionage" zuständigen Teile entfernen, ohne die Funktion der Software zu beeinträchtigen. Entdeckt werden Spione, Keyloggers und Dialer. Das Tool kann auch Erklärungen zur jeweiligen Spyware geben. Für die richtige Programmnutzung lohnt ein Blick in die Hilfedatei. Hier erhalten Sie genauere Erklärungen zu den Suchergebnissen. *(dh)*

Hersteller: Patrick Kolla
Webseite: patrick.kolla.de/spybotsd.html
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Wirkungsvoller Spyware-Schutz

TELEGRAMM

SETI@HOME
Wer wollte nicht schon immer mal nach Außerirdischen forschen? Nach der Installation holt sich das Tool immer wieder Datenpakete aus dem Netz und analysiert diese nach außerirdischer Intelligenz.
Info: setiathome.ssl.berkeley.edu/download.html

IE5MAX
Das Programm IE5Max öffnet automatisch alle Internet Explorer-Fenster der Version 4, 5 und 6 in voller Größe. Zusätzlich verfügt das Tool über die Fähigkeit, Werbefenster automatisch zu schließen.
Info: mwvb.de/ie.htm

IE TOOLBAR KOSMETIKER
Wem die Toolbar seines Windows- oder Internet-Explorers zu trist ist, gestaltet mit diesem kleinen Programm seine eigenen Hintergründe. Die Programmoberfläche ist intuitiv.
Info: www.leone5.com/tools/index.html

CPU CALC 1.4
Neben dem CPU-Takt berechnet CPU Calc auch die Füllrate, die Speicherbandbreite und den maximalen Speichertakt der Grafikkarte. Dafür benötigen Sie gewisse Vorkenntnisse. Für die Füllratenberechnung müssen Sie wissen, wie viele Pixel-Pipelines und Textureinheiten Ihre Grafikkarte besitzt.
Info: go.to/cairey

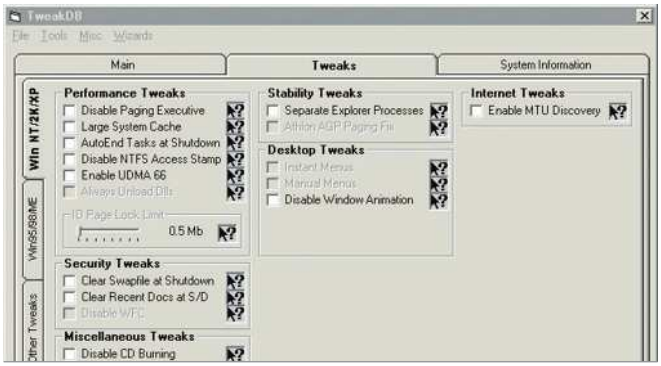
Kräfte freigesetzt

Tuning-Tool: TweakDB 1.3

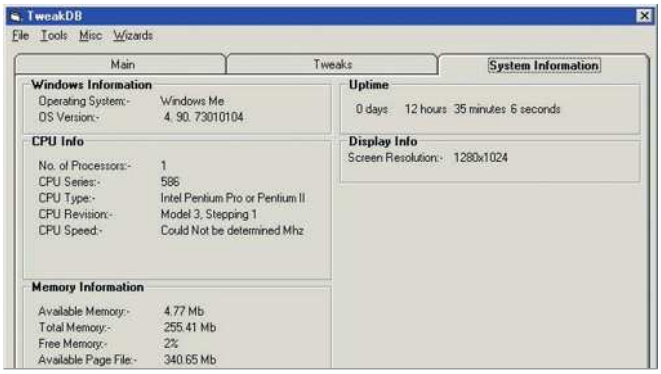
Tuning ist nicht immer alles. Deshalb bietet Ihnen das Tool TweakDB nicht nur Tuning-, sondern auch stabilitätssteigernde Optionen.

Mit TweakDB lassen sich umfangreiche Tweaking-Maßnahmen am Betriebssystem und an einigen Grafikkarten vornehmen. Unterstützt werden dabei alle Windows-Versionen seit WinNT beziehungsweise Win95. Im Tweaking-Bereich finden Sie neben Tuning-Möglichkeiten Optionen, um das Betriebssystem vor Abstürzen zu schützen. So kann für jedes Explorer-Fenster ein eigener Prozess gestartet werden. Stürzt nun eines der Fenster ab, wird nicht der ganze PC mitgerissen. Ein weiterer Fix behebt unter Windows 98 Probleme mit mehr als einem Gigabyte Hauptspeicher. Im Grafikkarten-Bereich können Voodoo-Boards von 3dfx übertaktet oder bei Radeon-LE-Karten das versteckte HyperZ-Feature aktiviert werden. Bei Nvidia-Karten können Sie beispielsweise „AGP Fast Writes" aktivieren oder den VSync deaktivieren. Obwohl es sich laut Hersteller um eine finale Programmversion handelt, stellten wir dennoch einen Bug fest. Unter „Systeminformation" werden Angaben zum Prozessor oft falsch angezeigt. Wie die Entwickler selbst bekennen, werden alle Prozessoren, die nach dem Pentium II erschienen sind, nicht richtig erkannt. Prozessoren von AMD erscheinen ebenfalls mit falschen Daten. Verzichten Sie also auf diese Option! *(dh)*

Hersteller: DB Design
Webseite: www.tweakdb.tk
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Kleine Tweaking-Sammlung



TUNINGVIELFALT Besonders die Möglichkeit, sämtliche Explorer-Prozesse in einer eigenen Instanz zu starten, dürfte die Systemstabilität verbessern.



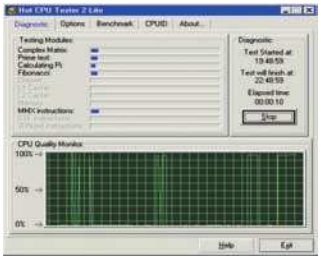
TWEAKDB Verlassen Sie sich nicht auf die hier angezeigten Informationen. Sowohl die Angaben zur CPU als auch die zum Hauptspeicher stimmen nicht.

Heiß gelaufen

Tuning-Tool: Hot CPU Tester 2.0.2 Lite

Wer trotz Overclocking nicht auf Stabilität verzichten will, kann mit dem Hot CPU Tester das System auf Standfestigkeit prüfen.

Mit der kostenlosen Variante von Hot CPU Tester kann der sicherheitsbewusste Overclocker seine übertaktete CPU auf Zuverlässigkeit und Stabilität prüfen. Durch besonders rechenintensive Tests wird die CPU an den Rand der Belastbarkeit getrieben. Schwache, defekte oder übertaktete Systeme werden damit überfordert und quittieren den Dienst. Die Tests mit Hot CPU Tester sollten mehrere Stunden laufen, um eine zuverlässige Aussage zu erhalten. Wird der Belastungstest fehlerfrei bestanden, sollten auch im Alltag keine (Prozessor-)Probleme auftreten. Der mitgelieferte Benchmark-Modus ermöglicht nicht nur Vergleiche zwischen verschiedenen Prozessoren, sondern vergleicht auch deren Leistungsfähigkeit bei den unterschiedlichen Befehlssätzen wie SSE, MMX und 3DNow. *(dh)*



HOT CPU TESTER Die Stabilitätsprüfungen sind sehr fordernd. Sie sollten während der Tests Ihren PC nicht benutzen.

Hersteller: Opus Ware
Webseite: www.opusware.net
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Echter Belastungstest

Keine Sicherheit

System-Tool: System Restore Remover Pro 1.5

Windows Me verfügt standardmäßig über eine Reihe von nicht deinstallierbaren Features. Mit dem System Restore Remover entscheiden Sie selbst, was Sie benötigen.

Mit dem Programm System Restore Remover Pro können Sie einige Features von Windows Me außer Kraft setzen. Das Programm integriert sich nach der Installation in die Systemsteuerung. Von dort können Sie nun die Features PC Health, System-Wiederherstellung und die „System File Protection" deaktivieren. Gerade die System-Wiederherstellung belegt mit der Zeit mehrere Gigabyte Speicherplatz, ohne dass der Anwender davon Gebrauch macht. Selbiges gilt für den Windows Movie Maker. Obwohl nur die wenigsten Anwender ihn benutzen, kann er nicht entfernt werden. Erst System Restore Remover Pro deinstalliert das Programm vollständig. Das Tool bietet zudem die Möglichkeit, bei Problemen mit dem Windows Media Player 7.0/7.1 wieder auf die Version 6.4 „downzugraden". *(dh)*

SYSTEM RESTORE REMOVER Hier wird die PC-Health-Funktion ausgeschaltet.

Hersteller: Definition Software
Webseite: www.definition-software.com
Preis: Kostenlos (Freeware)
Fazit: Nur für erfahrene Anwender

Optimal aufrüsten

SERIE

7. Teil
USB-Steckplätze nachrüsten

8. Teil
Gehäuse austauschen

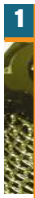
9. Teil
Festplatte dämmen

Ein neues Gehäuse besitzt nicht nur ausreichend Platz, sondern ist meist auch noch komfortabler zu handhaben. Wir sagen, was Sie bei einem Wechsel beachten müssen.

1 **PLATZMANGEL** In unserem Midi-Tower geht es schon ziemlich eng zu. Für eine Wasserkühlung findet sich hier kein Platz.

Je nach Situation gibt es unterschiedliche Gründe dafür, das altgediente Computergehäuse gegen ein neues Modell einzutauschen. In einem Midi-Tower wird es mit Brenner, DVD-Laufwerk und zwei Festplatten schnell eng. Auch wer eine Wasserkühlung installieren will, wird Radiator und Pumpe nur schwerlich in einem kleinen Gehäuse unterbringen.

1 Vorbereitung



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität

DAUER 00:05

Ein neuer Tower hat außerdem meist noch einen höheren Bedienkomfort. Moderne Produkte sind beispielsweise mit hilfreichen Einbauschienen für Peripheriegeräte oder mit herausnehmbaren Festplattenkäfigen ausgestattet.

Sofern das neue Gehäuse größer als das alte ist, sollte man unbedingt auf die Länge der verbauten Kabel achten, die dann unter Umständen zu kurz sind. Der Tausch des Gehäuses ist außerdem ein guter Zeitpunkt, um über weitere Aspekte nachzudenken: Wenn man seinen PC leiser machen möchte, kann man beispielsweise ein passendes Dämmungsset zu dem neuen Tower kaufen und dieses vor der erneuten Montage aller Komponenten einbauen. Wer sich die Mühe sparen will, greift gleich zu einem „vorgedämmten“ Tower. Entsprechende Modelle sind bei www.noiseblocker.de oder www.noisecontrol.de erhältlich. Solche Lösungen sind aber meist teurer als der Eigenbau. Das Gleiche gilt für die CPU-Kühlung: Wer seinen Prozessor übertakten möchte, kann die Anschaffung einer Wasserkühlung ins Auge fassen. Auch hier gibt es bereits vorgefertigte Lösungen, wie den in dieser Ausgabe getesteten Koolance PC2-601W-Tower (www.listan.de).

2 Hardware ausbauen

ARBEITSMATERIAL: Kreuzschraubenzieher

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität

DAUER 00:20

Achten Sie beim Ausbauen der Hardware unbedingt darauf, dass Sie nicht elektrostatisch geladen sind. Berühren Sie vor der Arbeit am PC kurz einen geerdeten Gegenstand (zur Not: Heizkörper). Damit wird eine Beschädigung der

empfindlichen Elektronik vermieden.

Entfernen Sie das Seitenteil Ihres alten Gehäuses und lösen Sie die Kabel zwischen dem Netzteil und den übrigen Hardware-Komponenten. Bevor man die restlichen Kabel abzieht, ist es sinnvoll, sich die genaue Verkabelung einzuprägen. So vermeiden Sie, dass später Änderungen im BIOS oder in Windows stattfinden, etwa weil sich jetzt ein CD-ROM-Laufwerk am Primary-Slave- statt am Secondary-Master-Anschluss befindet. Als Nächstes bauen Sie das Netzteil und die Peripherie (Festplatten, CD-ROM etc.) aus. Anschließend wird mit den PCI/AGP-Steckkarten genauso verfahren. Zuletzt ist das Mainboard an der Reihe. Gehen Sie hier besonders behutsam vor, da schon ein kleiner Kratzer an den Leiterbahnen die Hauptplatine unbrauchbar machen kann.

Lösen Sie vorsichtig die Verschraubungen mit dem Gehäuse und nehmen Sie es heraus. Der CPU-Kühlkörper kann dabei in der Regel montiert bleiben. Das alte Gehäuse sollte jetzt komplett leer sein. Vor dem erneuten Einbau empfiehlt es sich, die Gelegenheit zu nutzen und sämtliche Komponenten mit Druckluft oder mit einem trockenen Tuch von Staub zu reinigen.

3 Tower vorbereiten

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ✚ □

DAUER 00:30

Ausgehend von der vorhandenen Hardware, muss man sich jetzt überlegen, wo die Komponenten im Tower eingebaut werden sollen. Neben der maximalen Kabellänge sind weitere Aspekte zu berücksichtigen. So dürfen Festplatten nach Möglichkeit nicht direkt übereinander platziert werden, da sich sonst ein Wärmestau bildet. Das Gleiche gilt für Brenner und CD-ROM-Laufwerk. Hat man die optimale Position für die Laufwerke gefunden, muss man bei manchen Gehäusen die Plastikblende an der Vorderseite abnehmen und eine zweite, darunter liegende Metallblende herausbrechen.

Wenn Sie eine Wasserkühlung verwenden wollen, bauen Sie den Radiator am besten schon jetzt ein. Manche Radiatoren können einfach auf der Rückseite vor den Belüftungslöchern montiert werden, während andere Modelle das Fräsen eines Loches in die Oberseite erfordern. Auch zum manuellen Dämmen des Towers oder zum Anbringen eines Gehäuselüfters ist jetzt der richtige Zeitpunkt.

4 Hardware einbauen

ARBEITSMATERIAL: Schraubenzieher, Gehäuse

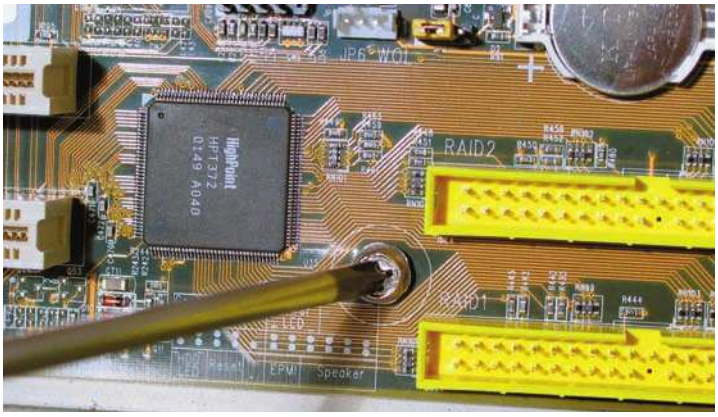
AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ✚ □

DAUER 00:30

Bevor Sie das Mainboard in dem neuen Tower einbauen, überprüfen Sie, ob die ATX-Blende auf der Gehäuserückseite zu den Anschlüssen auf der Hauptplatine passt. Manchmal müssen die Metallabdeckungen erst mit einem Schraubenzieher herausgebrochen werden. Legen Sie das Mainboard probeweise auf die vorgesehene Position und merken Sie sich die Bohrungen im Gehäuse, welche direkt unter den Verschraubungslöchern der Hauptplatine liegen. Dort müssen Sie dann die Abstandshalter montieren. Im Idealfall befestigen Sie das Mainboard mit sechs oder mehr Gewinden. Die Hauptplatine darf auf keinen Fall direkten Kontakt zu den Abstandshaltern oder der Metallplatte des Gehäuses haben. Nachdem das Mainboard festgeschraubt ist, bauen Sie die Steckkarten, die Peripherie und das Netzteil wieder ein. Danach schließen Sie die Daten- und Stromkabel an und sorgen mit Kabelbindern dafür, dass diese bei zukünftigen Arbeiten nicht mehr störend im Weg sind.



2 MAINBOARD Vor dem Gehäusetausch wird die Hauptplatine aus dem alten Gehäuse ausgebaut. Achten Sie darauf, die empfindlichen Leiterbahnen nicht zu beschädigen.

5 PC prüfen

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: □□□□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN: Stabilität ✚ □

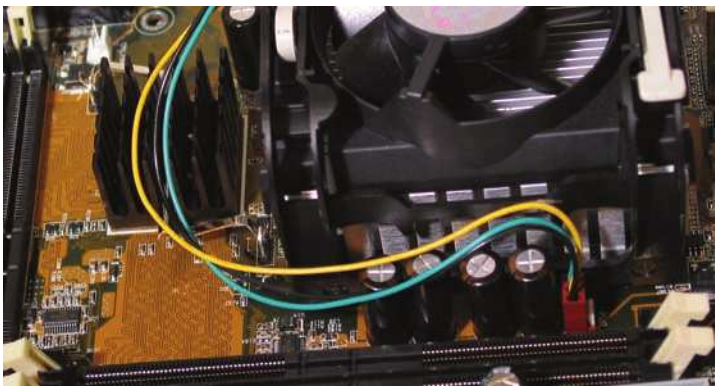
DAUER 00:10

Bevor Sie den Rechner einschalten, sollten Sie noch kurz einen kontrollierenden Blick auf den PC werfen. Sind alle Kabel angeschlossen? Hat das Mainboard keinen Kontakt zum Gehäuse? Besonders wichtig ist, dass sich der CPU-Kühler oder das Stromkabel des Lüfters beim Umbau nicht gelockert hat. Wenn sich der Lüfter nach dem ersten Einschalten nicht bewegt, sollte man sofort den Stecker ziehen, sonst kann der Prozessor durchbrennen.

TIM UPHAUS

3 CHIEFTEC-TOWER Einige Gehäuse sind so entworfen, dass man die Laufwerke nicht einmal mehr festschrauben muss.

4 ABSTANDSHALTER Verwenden Sie mindestens sechs Abstandshalter.



5 STROMKABEL Achten Sie darauf, dass nach dem Gehäusetausch alle Kabel wieder korrekt verbunden sind (hier ein CPU-Lüfter).

START: 6.1.2002 ENDE: 16.7.2002

Dauertest:
Vobis HS-541 TF

Kann man auf TFT-Monitoren anständig spielen oder nicht? Wir haben einen Billig-Bildschirm sechs Monate mit aktuellen Spielen gefüttert. Das überraschende Ergebnis zeigt unser Langzeittest.

TFT-Monitore sind voll im Trend – die flachen Flimmerkisten sind schick, sparen eine Menge Platz auf dem Schreibtisch und werden immer billiger. So billig, dass der PC-Discounter Vobis vor gut acht Monaten einen 15-Zoll-TFT für unglaubliche 800 Mark anbieten konnte. „Kann ich damit anständig zocken?“, fragten sich nicht nur Spieler, sondern auch unser Langzeittester Christian Gögelein, der das Sonderangebot mit nach Hause nahm.

1 TFT anschließen

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität +

DAUER 00:30

Tag 1: Endlich – der heiß ersehnte Karton mit dem Flachbildschirm kommt an. Mein alter 17-Zoll-Röhrenmonitor, ein teures Modell mit allem möglichen Schnickschnack, hat nach vier Jahren ausgedient. Die erste Überraschung gibt es beim Auspacken und Anschließen: Das VGA-Kabel des Vobis-TFT ist lächerlich kurz – mit rund 110 Zentimetern kommt man an einem größeren Schreibtisch nicht weit. Mit einem älteren VGA-Verlängerungskabel wird das Bild furchtbar unscharf. Austauschen lässt sich das Kabel nicht. Es ist auf der Monitorseite fest fixiert. Egal, die Arbeitsfläche wird sowieso umgeräumt, da kann ich auch gleich den PC umstellen. Ohne Verlängerungskabel ist die Bildqualität atemberaubend. In 1.024x768 ist jeder Buchsta-

be gestochen scharf, Farbverläufe, die auf dem alten Bildschirm in fadem Einheitsgrau abgesoffen sind, erscheinen plötzlich klar und differenziert. Pixelfehler hat mein Monitor keine. Zum Glück – nichts wäre ärgerlicher, als bei so einem brillanten Bild einen hässlichen roten, blauen oder grünen Farbklecks zu haben.

2 Action-Shooter

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■■■■■
AUSWIRKUNGEN: Leistung −−
DAUER 00:15

Tag 2: Die Freude über den günstigen Bildschirm wird im wahrsten Sinne des Wortes getrübt: Nach ein paar Stunden Arbeit fällt auf, dass der Desktop sehr ungleichmäßig ausgeleuchtet ist: In der oberen Hälfte ist der Bildschirm wesentlich dunkler als in der unteren – das nervt.

Am Abend folgt die Nagelprobe für den Bildschirm: Bei einem Spielchen mit der *Unreal-Tournament*-Engine will ich wissen, ob der Flachmann shootertauglich ist. Er ist es nicht. Ich bekomme im Multiplayer-Match ordentlich auf die Mütze. Die Verzögerungszeit des Bildschirms ist einfach zu lange für die schnellen Ausweichmanöver. Immerhin: Die anschließende Platzrunde mit dem *Flight Simulator* bietet ein völlig neues Fluggefühl.

3 Auflösung ändern

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ++ Qualität −−
DAUER 00:15

Tag 3: Als ich einen Brief schreibe, will ich die Auflösung etwas verringern, um einige Absätze besser lesen zu können. Doch der Monitor kann nur 1.024x768 Pixel optimal darstellen, die 800x600-Auflösung muss er interpolieren. Dabei werden einzelne Punkte aus mehreren Pixeln zusammengesetzt. Das klappt nur unbefriedigend, der Text wirkt furchtbar verwaschen und unscharf. Wenig später bräuchte ich eine höhere Auflösung für einen Screenshot. Doch wo man mit Röhrenmonitoren mal kurz auf 1.600x1.200 umschalten kann, ist beim TFT zwangsläufig Schluss – mehr als 1.024x768 geht bei einem 15-Zöller nicht.

4 Zwei-Monitor-Betrieb

ARBEITSMATERIAL: Twin-View-Karte
AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■■■□□
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ++
DAUER 00:60

Nach einer Woche: Ich habe mir eine alte Geforce2-MX-Karte besorgt, an die man zwei Bildschirme anschließen kann; so erlebt der alte 17-Zoll-Röhrenmonitor ein unerwartetes Comeback. Nvidias „Twin View"-Technik funktioniert hervorragend: Auf dem Röhrenmonitor kann ich wieder das bekannte Ballerspiel zocken, zum Arbeiten nehme ich den scharfen TFT. Im direkten Vergleich sieht der Röhrenmonitor buchstäblich „alt" aus. Neben dem brillanten TFT wirken die flauen Farben und die unscharfen Buchstaben der Flimmerkiste bemitleidenswert. „Nie wieder einen Röhrenmonitor zum Arbeiten", denke ich.

5 Aktuelle Spiele

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG: ■■■□□
RISIKO: ■■■□□
AUSWIRKUNGEN: Leistung +
DAUER 00:30

Nach zwei Monaten: Das Grafikkarten-Update war schon lange fällig: Heute habe ich mir eine Geforce3 gegönnt. Dumm nur, dass ich trotz zweier Monitorausgänge nur einen Bildschirm anschließen kann. Der Vobis-TFT passt nicht an den DVI-D-Ausgang der Grafikkarte, entsprechende Adapter gibt es nur für DVI-I-Ausgänge. Folglich wird der Röhrenmonitor wieder eingemottet.

In der Zwischenzeit sind einige Spiele-Knaller erschienen. *Undying* ist auf dem TFT ein Genuss: Die Farben sind prächtig, die Gefechtsszenen atemberaubend. Zum Glück bietet die Grafikkarte genug Power, um das Spiel in 1.024x768 bei 32 Bit Farbtiefe zu zocken – interpoliert (800x600) ist das Bild weniger schön. Die „langsame" Reaktionszeit des TFTs fällt kaum ins Gewicht, *Undying* ist kein Multiplayer-Shooter, bei dem es auf Millisekunden ankommt. Mit *Medal of Honor (dt.)* gibt es ebenfalls keine Probleme. Kritischer ist *Serious Sam II*. Bei dem abgedrehten Spaß-Shooter macht sich die Trägheit des TFTs ab und an bemerkbar, stört aber nicht wirklich. Im Gegenteil: Das opulente Grafikfeuerwerk kommt erst auf dem Flachmann richtig zur Geltung – auf einem Röhrenmonitor würde es wohl größtenteils verpuffen. Das Gleiche gilt für *Dungeon Siege*: atemberaubende Grafik, die träge Reaktionszeit fällt nicht auf.

6 Fazit

ARBEITSMATERIAL: Keines
AUSFÜHRUNG: ■□□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN: Leistung ++
DAUER 00:30

Nach acht Monaten: An die ungleiche Helligkeitsverteilung des TFTs habe ich mich gewöhnt – ich nehme sie kaum mehr zur Kenntnis. *UT 2003* ist da – und ich spiele wieder mit Handicap. Ist mir aber nach acht Monaten mit dem TFT egal – für die Bildqualität nehme ich ein paar verlorene Frags gerne in Kauf.

Übrigens: Der HS-541 wurde mittlerweile durch den HS-567 ersetzt, der Preis auf 400 Euro angepasst. Das getestete Modell ist ähnlich und steht stellvertretend für die meisten Billig-TFTs.

CHRISTIAN GÖGELEIN

ERFAHRUNGS-SACHE

Spiele, bei denen es weniger auf Geschwindigkeit ankommt, sind auf dem TFT ein Genuss – wenn die Grafikkarte leistungsstark genug ist. Mit interpolierten Auflösungen wird das Zocken schnell zur Qual. Wer größtenteils Multiplayer-Matches spielt und jede Millisekunde braucht, sollte ebenfalls bei der Röhre bleiben. Allen anderen kann ich den TFT uneingeschränkt empfehlen. Für mich steht fest: nie wieder einen Röhrenmonitor!

Christian Gögelein
Redakteur
Bereich Infrastruktur

„Für mich steht fest: nie wieder einen Röhrenmonitor!"

1 KABEL Das VGA-Kabel ist leider fest verdrahtet – Tauschen unmöglich.

1 ON-SCREEN-MENÜ Fummelig, aber zum Glück nur selten benötigt.

5 DUNGEON SIEGE Selbst auf dem Billig-TFT ein farbenprächtiges Feuerwerk.

Monitor optimieren

Die perfekte Bildqualität beginnt beim Einrichten des Monitors. Wir zeigen, wie das geht.

Special auf Heft-CD

Als Begleitmaterial finden Sie folgende Inhalte auf der Cover-CD-ROM:

- **Tools zur Monitor-Optimierung:** Test Screens, wichtige Monitor-INF-Dateien, NEC-Tool, PDF Monitor-Tuning
- **Tools für 60-Hertz-Bug:** Riva Tuner 2 RC 11, Refresh Force
- **Tools zur Verbesserung der Videoqualität:** Media Player 7.1, DivX 5.02
- **Tools zur Verbesserung der 3D-Qualität:** Gamma Launch Trial, Riva Tuner 2 RC 11
- **Interaktive Testseite von PC Games Hardware:** So optimieren Sie Ihr 2D-Bild mit Testbildern!
- **Grafikkartentreiber:** Detonator 29.42, Ati Referenztreiber 9039

Kantenglättung und anisotrope Texturfilter verbessern vielleicht die Bildqualität in 3D-Spielen. Wer aber ein möglichst gutes Bild am Monitor genießen will, muss den Hebel zuerst woanders ansetzen.

Der Weg zum optimalen Bild ist steinig, die Stolperfallen sind zahlreich. Ob zu dunkle Video-Wiedergabe, flimmernde 3D-Spiele, Farbkontraste mit Augenschmerzgarantie oder übertrieben helle Bilddarstellungen: Die perfekte Bildqualität ist mit einer simplen Einstellung nicht zu erreichen. Wir zeigen Ihnen auf den folgenden Seiten Schritt für Schritt, wie Sie Monitor, Grafikkarte und die dazu passende Software ideal aufeinander abstimmen.

Schritt 1: Monitor richtig aufstellen

Zuerst einmal sollten Sie prüfen, ob Ihr Bildschirm richtig aufgebaut ist. PC Games Hardware hat Ihnen zu diesem Thema ausführliche Praxistipps in Ausgabe 04/2002 geliefert (Artikel auf der Heft-CD). Wichtig ist, dass der Monitor möglichst freistehend auf einer stabilen Unterlage positioniert wird. Besonders sollten Sie darauf achten, dass keine elektrischen Störquellen direkt neben dem Bildschirm stehen. Beispiele für potenzielle Störfaktoren wären andere Monitore, Fernseher, Lautsprecher/Subwoofer (mit integriertem Netzteil), Handys oder Ventilatoren. Im Gegensatz zu analogen Röhrenmonitoren (CRTs) sind LCDs im Übrigen nicht anfällig gegenüber elektromagnetischen Störfeldern. Ebenfalls unumgänglich: Die Lüftungsschlitze der Monitore müssen freiliegen, damit die Luftzirkulation nicht zusammenbricht und keine Hitzestaus entstehen. Monitore werden optimal parallel zur Fensterfront platziert, auf keinen Fall aber so, dass sich das Fenster in der Bildröhre spiegelt. Wer zu viel Lichteinfall von der Seite hat, sollte die Anschaffung eines Blendschutzes erwägen. Entsprechende Produkte gibt es bei Pearl oder direkt in der Schweiz („Screenshader“, www.publisher.ch/shop/dtp.php3). Damit werden Reflexionen verringert sowie Kontrast und Farbbrillanz erhöht. Optimal sitzt man vor der Flimmerkiste mit etwa 70 cm Entfernung (Abstand zwischen

Kopf und Bildröhre). Der Kopf sollte beim Blick auf den Schirm 10-15 Prozent geneigt sein. Das erreichen Sie, wenn sich die Monitor-Oberkante unterhalb der Augenhöhe befindet **(Bild 1)**.

Schritt 2: Feintuning Monitor

Das Verbindungskabel zwischen Monitor und Grafikkarte sollten Sie auf beiden Seiten fest verschrauben, damit die Signale optimal übertragen werden. Ob Sie nun aber RGB- oder BNC-Kabel (Röhrenmonitore), DVI-I- oder DVI-D-Anschlüsse (LCDs) nutzen, ist für den Normalanwender eine eher akademische Frage. Wenn Sie schon bei der Generalprüfung sind, sollten Sie auch gleich die Bildschirmoberfläche reinigen – selbstverständlich bei ausgeschaltetem Monitor. Einfacher Schmutz wie Fingerabdrücke oder Staub lässt sich am schnellsten per Microfaser- oder Brillenputztuch entfernen. Hartnäckigen Flecken sollten Sie mit einem Küchentuch zu Leibe rücken, das mit Fensterreiniger besprüht wurde (nie direkt auf die Monitoroberfläche sprühen!). Die Geometrie des Monitors stellen Sie mit unseren Test Screens auf der CD oder speziellen Monitor-Tools ein (beispielsweise von Eizo, NEC oder Philips) **(Bild 2)**.

Schritt 3: Monitortreiber installieren

Wer seinen Monitor als „Plug & Play"-Schirm betreibt, sollte nun den richtigen Monitortreiber installieren. Auf der Heft-CD finden Sie dazu alle wichtigen INF-Dateien. In einer Monitor-INF-Datei stehen unter anderem die unterstützten Auflösungen und Refresh-Raten. Das Betriebssystem weiß nach der Installation also genau, welche Anzeigemodi der Bildschirm beherrscht. Entpacken Sie dazu die INF-Datei in ein Verzeichnis Ihrer Wahl und klicken Sie sich zu den „Eigenschaften von Anzeige" durch (Rechtsklick auf den Desktop, dann „Eigenschaften"). Dort kommen Sie über „Erweitert" zur Monitor-Registerkarte und können den Treiber bei Bedarf aktualisieren. Stellen Sie anschließend mindestens 75 Hertz Bildwiederholfrequenz (optimal: 85 oder 100 Hertz, je nach Monitor) unter der Registerkarte „Grafikkarten" ein.

Schritt 4: Monitor kalibrieren

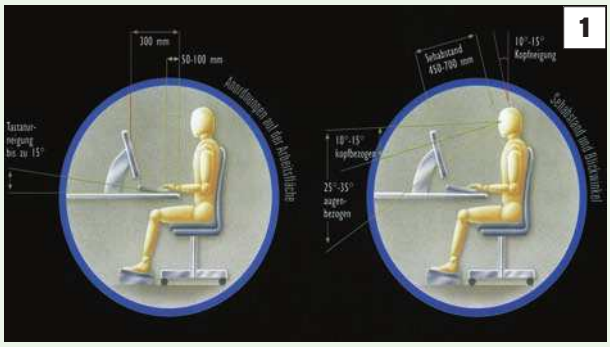
Nach einer Monitorvorwärmphase von 25 bis 30 Minuten und einer manuellen Entmagnetisierung (nur bei CRTs; Funktion „Degauss" über das On-Screen-Display) geht es an die Helligkeits- und Kontrastregler der Flimmerkiste. Interessant: „Helligkeit" steuert nicht etwa die Weiß-, sondern die Schwarzdarstellung am Schirm. Genauso ist „Kontrast" nicht für das Schwarz-, sondern für das Weißsignal zuständig. Das Sonnensymbol regelt also die Stärke der Schwarzdarstellung, der halb gefüllte Kreis die Stärke der Weißdarstellung. Meistens ist eine falsch eingestellte „Helligkeit" der Grund dafür, dass entweder Bildinformationen verloren gehen („Helligkeit" zu gering) oder das Bild verwaschen aussieht („Helligkeit" zu hoch). Ziel ist es, „echtes" Schwarz zu erzeugen, um maximalen Kontrast zu erzielen. Das Weißsignal sorgt dann für die gewünschte Helligkeit.

Um das Monitorbild zu optimieren, haben wir eine HTML-Testseite für Sie auf der CD erstellt. Zuerst müssen Sie das Schwarzbild starten und den „Kontrast"-Regler auf null stellen. Dann justieren Sie den „Helligkeits"-Regler genau so, dass das Bild als echtes Schwarz und nicht etwa als dunkles Grau erscheint. Anschließend regeln Sie wieder über „Kontrast" das Bild so, dass Sie die gewünschte Helligkeit erzielen. Setzen Sie die Helligkeit nicht zu hoch, da Sie den Monitor sonst als flackernd wahrnehmen. Die Farbtemperatur sollte man bei den voreingestellten 9300 Kelvin belassen, sie schaffen eine helle, bläuliche Darstellung.

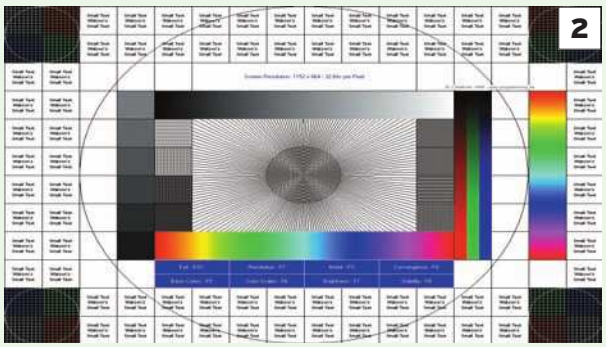
Schritt 5: Farben korrigieren

Nun kommt die zweite Testseite ins Spiel. Das Graustufenspektrum besteht aus 20 Stufen zwischen Weiß und Schwarz **(Bild 3)**. Das dunkelste Feld sollte als echtes Schwarz, das hellste als echtes Weiß erkannt werden. Außerdem sollte jede Abstufung als eigenständig wahrnehmbar sein. Danach schauen Sie die Testbilder mit Rot, Grün und Blau an **(Bild 4)**. Jeder Farbstreifen hat 16 Abstufungen, die erkennbar sein müssen. Wenn eine Farbe auf der rechten Seite zu dunkel erscheint, muss man diese gegebenenfalls aufhellen. Wenn links Farbstreifen gleich aussehen, müssen diese entsprechend abgedunkelt werden. Am besten ändern Sie einzelne Farbkanäle im Grafikkartenmenü. Bei Nvidia-Karten ohne Multi-Monitor-Technik findet sich die „Farbkorrektur" direkt im Detonator, ansonsten müssen Sie unter der Nview-Registerkarte „Geräteeinstellungen" und dann „Farbkorrektur" anklicken. Der Gamma-Schalter erhöht die Helligkeit mittlerer Farbwerte und sollte im 2D-Betrieb nur minimal verändert werden. Die „Digitale Schwingung" erhöht stufenweise die Intensität von Farben und sollte höchstens auf „Niedrig" stehen. THILO BAYER

Die **wichtigsten Schritte** im **Überblick**



RICHTIG SITZEN Damit Sie optimal vor der Flimmerkiste sitzen, sollten Sie die im Bild angegebenen Abstände und Winkel einhalten. (Quelle: LG Electronics)



MONITOR-GEOMETRIE Mit einem Tool wie den Test Screens auf der CD bringen Sie Ihrem Monitor die richtigen Grundeinstellungen bei.

GRAUSTUFEN Zuerst müssen Helligkeit und Kontrast aufeinander abgestimmt werden. Nutzen Sie dazu die Testseite auf der Heft-CD.

FARBVERLAUF Nach den Graustufen kümmern Sie sich um die Farben des RGB-Spektrums. Verändern Sie diese aber nur sehr vorsichtig.

60-Hertz-Bug beseitigen

Windows 2000 und Windows XP haben eines gemeinsam: den nervigen 60-Hertz-Bug.

Der allseits bekannte 60-Hertz-Bug wurde mit der Veröffentlichung von Windows 2000 geboren. Auch bei der Programmierung von Windows XP hat es Microsoft versäumt, hierfür eine Lösung zu finden.

Folge des Refreshraten-Bugs ist, dass DirectX- und OpenGL-Spiele mit einer Bildschirmfrequenz von 60 Hertz flimmern. Während Windows 98/Me automatisch die höchstmögliche Bildwiederholrate einstellt („Optimal“) und diese auch bei 3D-Anwendungen gültig ist, wählt Windows 2000/XP bei jeder Auflösung einen Standardwert, der 60 Hertz beträgt. Eine Änderung der Bildschirmfrequenz bei den Monitoreinstellungen unter Win2k/XP hat keine Auswirkungen auf die Bildschirmfrequenz von PC-Spielen. Nur die wenigsten wissen, dass die Ursache bei Microsoft und nicht beim Kartenhersteller liegt. Der 60-Hertz-Bug tritt nämlich bei allen Grafikkarten und mit allen Treibern unter Win2k/XP auf. Es spielt also keine Rolle, ob der Grafikchip von Nvidia, Ati oder Matrox stammt.

Schritt 1: Das richtige Tool auswählen

Zahlreiche Programmierer haben sich des 60-Hertz-Problems angenommen und für jeden Grafikchip das passende Tool veröffentlicht, mit denen Sie die Bildschirmfrequenz manuell einstellen können. Es versteht sich fast von selbst, dass Sie sich so ein Refresh-Fix-Programm installieren sollten. Besitzer von Nvidia-Grafikkarten können unter anderem auf den bewährten Riva Tuner zurückgreifen **(Bild 1)**. Auf der Registerkarte „Main“ klicken Sie auf „Customize“ und dann auf das 60-Hertz-Symbol: Schon wird die Refreshrate nach oben gesetzt. Bei unserem Beispielmonitor, der als Plug & Play im System eingebunden war, legte der Riva Tuner bei allen Auflösungen 75 Hertz fest. Das ist schon deutlich besser als 60 Hertz, viele Anwender nehmen aber 75 Hertz noch als flimmernd wahr. Deshalb raten wir zum neu erschienenen Freeware-Programm Refresh Force **(Bild 2)**. Es handelt sich hierbei um den Nachfolger vom Refresh Lock, das vom gleichen Programmierer erstellt wurde, aber mit einigen Schwächen zu kämpfen hatte. Refresh Force funktioniert unabhängig vom Grafikchip und kann demzufolge mit allen Grafikkarten eingesetzt werden. Unsere Tests mit einer Nvidia-, Ati-, Kyro- und Voodoo-Grafikkarte belegten dies.

Schritt 2: Refresh Force installieren

Beim ersten Start von Refresh Force wird ein Fenster eingeblendet, das die erkannte Grafikkarte anzeigt. Nach einem Mausklick auf „Auto Populate“ sucht das Programm für alle Auflösungen eine geeignete Bildwiederholfrequenz. Bei jeder Auflösung können Sie danach manuell die gewünschte Bildschirmfrequenz eingeben. Dabei spielen die Monitortreiber keine Rolle. Klicken Sie dazu doppelt auf die jeweilige „Frequency“ und erhöhen Sie den Wert. Beachten Sie, dass Sie weder Grafikkarte noch Monitor mit der Refreshrate überfordern dürfen. Die Vertikalfrequenz des Monitors und die maximalen Refreshraten der Grafikkarte bei der jeweiligen Auflösung stehen in den mitgelieferten Handbüchern. 85 bis 100 Hertz sind empfehlenswerte Refreshraten. Der Vorteil an Refresh Force ist, dass das Programm nicht im Hintergrund läuft; die Einstellungen müssen nur einmal vorgenommen werden. Nun müssen Sie nur noch auf „Apply“ klicken und die nachfolgende Meldung bestätigen. Nach einem Neustart werden die Änderungen wirksam.

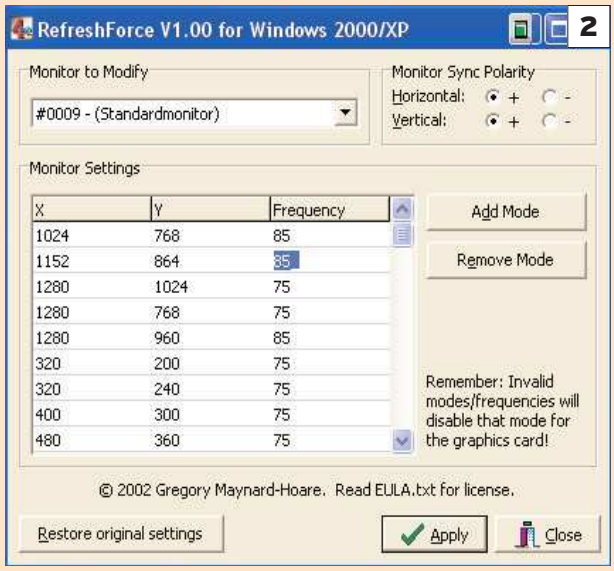
Schritt 3: Die Nachbearbeitung

Ganz aus dem Schneider sind Sie damit leider nicht. Wenn Sie einen neuen Grafikkartentreiber installieren, werden die Monitoreinstellungen automatisch überschrieben. Sie müssen das Tool Refresh Force oder den Riva Tuner also erneut bemühen, um die Einstellungen vorzunehmen. Leider stehen die Chancen schlecht, dass mit zukünftigen Service Packs von Microsoft das Problem beseitigt wird. Nur Besitzer von Flachbildschirmen oder Notebook-Anwender mit LCD-Display können sich glücklich schätzen, da hier der 60-Hertz-Bug praktisch nicht wahrnehmbar ist.

Daniel Waadt/Thilo Bayer

DIE 60-HERTZ-TOOLS

RIVA TUNER Einen einfachen Refresh Rate Fix für Nvidia-Grafikkarten bietet der Riva Tuner. Die neue Version 2.0 RC 11 ist auch mit dem Detonator 29.42 kompatibel.



REFRESH FORCE Das perfekte Tool für alle Grafikkarten ist Refresh Force. Damit können Sie die Wiederholfrequenz für jede Auflösung manuell ändern.

Optimale Videodarstellung

Düstere Actionszenen oder blasse Kinohelden gehören nach unseren Tipps der Vergangenheit an.

Der Desktop erstrahlt in nie gekanntem Glanz, dem nervigen Flimmern bei DirectX- und OpenGL-Spielen ist ein Riegel vorgeschoben. Doch digitalisierte Filme sind immer noch zu hell oder dunkel.

Videos für den PC sind allgegenwärtig. Ob Spieleteaser oder Video-Reportagen auf Heft-CDs, Quicktime-Trailer im Internet oder AVI-Filmchen auf Witz-Webseiten: Media Player & Co. sind meist im Dauerbetrieb. Doch wie lässt sich die oft schlechte Wiedergabequalität verbessern?

Schritt 1: Nvidia-Karten optimieren

Jedes Video, das Sie abspielen, wird in einem so genannten Overlay-Fenster angezeigt, das über das normale VGA-Signal gelegt wird. Bildeinstellungen, die den Desktop oder 3D-Anwendungen betreffen, haben dadurch keine Auswirkungen auf Video-Overlay-Fenster. Bei Nvidia-Grafikkarten lässt sich die Videodarstellung direkt im Detonator-Treiber optimieren. Wichtig: Die Einstellung „Farbkorrektur“ im Detonator-Menü ist für Video-Overlay-Fenster nicht gültig. Fündig werden Sie in der Registerkarte „Overlay-Steuerelemente“ unter „Weitere Eigenschaften“ **(Bild 1)**. Allerdings sind die ausgegrauten Einstelloptionen erst zugänglich, wenn Sie ein Overlay-Fenster offen haben. Hier gilt: Zuerst ein Video starten, dann in die „Overlay-Steuerelemente“. Neben Helligkeit und Kontrast können Sie Farbton und Sättigung anpassen. Blasse Farben und verwaschene Bilder strahlen, wenn man den Schalter für die Sättigung und Helligkeit etwas höher stellt. Schwarze Balken um den Videobildausschnitt herum kann man mit dem Zoom-Modus verschwinden lassen. Sie müssen nur das entsprechende Häkchen aktivieren und die Zoom-Stärke anpassen. Die Bildposition verändert man mit dem Pfeiltasten. Aber nicht nur für Videos eignet sich diese Einstellung, auch mittels Overlay eingeblendete Fenster von TV-Karten, dem Video-Eingang der Grafikkarte oder MPEG2-Beschleunigerkarten lassen sich dadurch optisch aufwerten.

Schritt 2: Player-Software einstellen

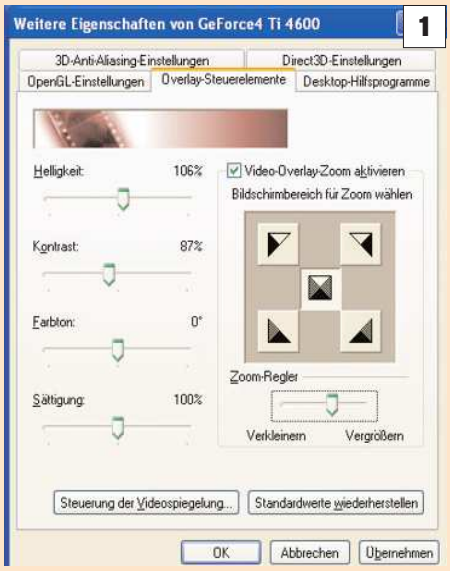
In Abspielsoftware wie dem Windows Media Player oder einem Software-DVD-Player wie Power DVD gibt es Einstellmöglichkeiten wie Helligkeit, Kontrast, Farbton („Hue“) und Sättigung („Saturation“). Wichtig beim aktuellen Media Player: Nur im „Kompaktmodus“/„Designmodus“ (Win9x/WinXP) [Strg+1] lassen sich die „Videoeinstellungen“ standardmäßig über einen Schalter unten herausfahren. Im „Vollmodus“ [Strg+2] müssen Sie zuerst unter „Ansicht“ – „Wiedergabe-Tools“ einen Haken bei „Equalizer und Einstellungen anzeigen“ setzen, um Videoeinstellungen vornehmen zu können **(Bild 2)**. Im Player vorgenommene Änderungen wirken additiv zu den Einstellungen der Grafikkartentreiber, bewirken aber keine Änderung der generellen Overlay-Darstellung. Beim Media Player ist es so, dass nur das aktuelle Video verändert wird; beim Abspielen eines neuen Filmchens sind die Regler wieder in der Mitte zu finden. Einen Sonderfall bilden mit DivX-kodierte Videos, für die es direkt im Dekoder Video-Filter gibt (aktuelle Version 5.02). Über „Start“ – „Programme“ – „DivX“ – „DivX Codec“ – „Decoder Configuration“ kommen Sie zu den „Postprocessing Settings“ **(Bild 3)**. Hier den „Quality Level“ auf „Max“, Helligkeit, Kontrast und Sättigung können Sie nach Wunsch einstellen. Beim aktuellen Quicktime oder Real One Player fehlen solche Optionen.

Schritt 3: Video-Tipps

Einige Videos laufen nur ohne Farbverfälschungen, wenn im Hintergrund 24 oder 32 Bit Farbtiefe eingestellt ist. Stellen Sie dazu den Desktop entsprechend über „Eigenschaften der Anzeige“ ein. Bei der Darstellung der Halbbilder aus MPEG2-Videodaten von DVDs kann es zur lästigen Streifenbildung kommen. Man mildert diese durch Änderung des De-Interlacemodus. Es gibt die Verfahren Bob oder Weave, die im Software-DVD-Player eingestellt werden. Für TV-artige Sendungen oder schlecht kodierte Videos empfiehlt sich Bob, für fast alle anderen ist Weave die beste Einstellung.

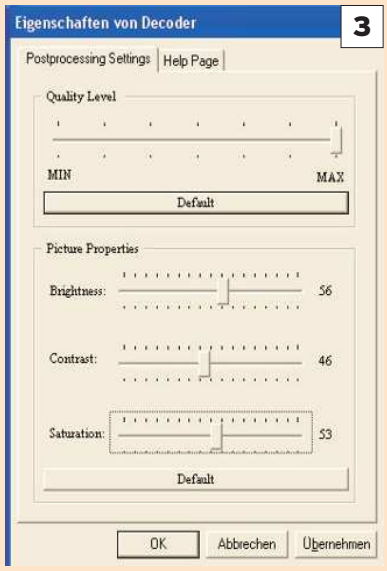
THOMAS KÖHRE/THILO BAYER

VIDEOQUALITÄT OPTIMIEREN



NVIDIA-TUNING Einstellungen in diesem Menü sind erst bei einem offenen Overlay-Fenster möglich.

MEDIA PLAYER Die Menüs für Videoeinstellungen lassen sich über die „Ansicht“ aktivieren.



DIVX Im DivX-Dekoderfilter lassen sich globale Einstellungen für alle DivX-Videos vornehmen.

Spiele optimal genießen

PC Games Hardware erklärt im Detail, wie Sie auch bei Spielen immer perfekt im Bild sind.

Tuningmaßnahmen, die Sie für die 2D- oder Videodarstellung ergriffen haben, sind bei 3D-Spielen oft wirkungslos. Wir zeigen, wie Sie 3D-Spiele am besten verschönern.

Genau wie ein Overlay-Fenster, das über dem 2D-Desktop „schwebt", agieren auch 3D-Spiele oft unabhängig von der zweidimensionalen Darstellung. Zumindest die Helligkeit müssen Sie oftmals im Spiel selbst oder über Grafikkarten-Treiber und -Tools justieren. Die richtige „Helligkeit" ist dabei nicht einfach zu finden.

Schritt 1: Grundlagen Gamma-Korrektur

Was in Spielen oftmals „Helligkeit" heißt, ist in Wirklichkeit der so genannte Gammawert. Wenn Sie den Gammawert verändern, werden besonders die mittleren Farbtöne in ihrer Helligkeit verändert. Oft spricht man auch von Gamma-Korrektur. Der Gammawert muss deshalb korrigiert werden, da es keinen linearen Zusammenhang zwischen der Stärke des Elektronenstrahls eines CRTs und der Leuchtstärke der Phosphorschicht gibt **(Bild 1)**. Wenn der Elektronenstrahl beispielsweise 20 Prozent stärker ist (die anliegende Spannung also entsprechend erhöht wurde), steigt die Leuchtkraft nicht um 20 Prozent, sondern vielleicht nur um 5 Prozent an. Die Folge dieser Nichtlinearität sind oftmals zu dunkle Bilder, was vor allem bei Spielen negativ auffällt. Um einen möglichst linearen Zusammenhang herzustellen, wendet man die Gammakorrektur an. Diese ist im besten Fall genau die Umkehrkurve des ursprünglichen Zusammenhangs zwischen Leucht- und Elektronenstrahlstärke.

Schritt 2: Einstellung über Tools & Treiber

Der Gammawert ist über Tools wie den Riva Tuner, 3Deep (Gammakorrektur-Software, die bei vielen Grafikkarten beiliegt), Gamma Launch oder auch den Detonator selbst einstellbar. Ausgangspunkt ist immer der Wert 1. Anhand der Formel aus **Bild 1** sehen Sie, dass ein absoluter Gammawert von 1 perfekt wäre. Freilich entspricht die „1" im Gamma-Tool in Wirklichkeit einem Gammawert von 1,5 bis 2,8. Die Webseite epaperpress.com/monitorcal bietet ein Bild, mit dem Sie den aktuellen Gammawert Ihres Monitors ermitteln können. So sind beispielsweise viele Webseiten auf einen bestimmten Gammawert geeicht (meist „echte" 2,2), eine Nachjustierung lohnt sich also.

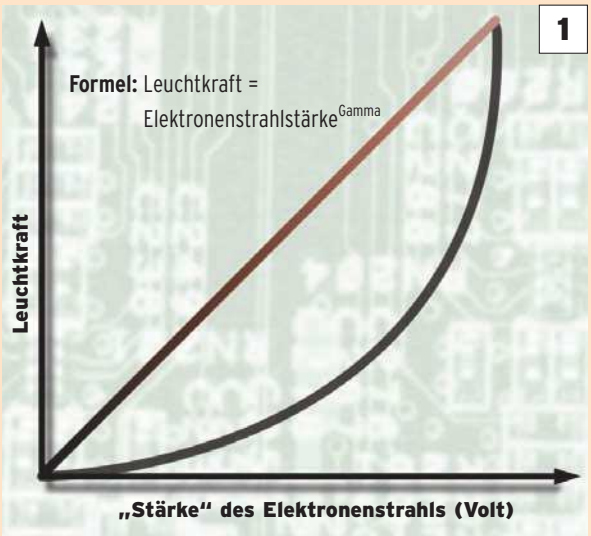
Leider zeigen sich viele Spiele störrisch gegenüber einem in Windows veränderten Gammawert. Aktuelles Beispiel ist *Dungeon Siege*, das nur den Gammaschalter im Spiel selbst akzeptiert. Auch Spiele auf der *Unreal*-Engine zeigen dieses Verhalten, jüngstes Beispiel ist *America's Army*, das sich nur über das Videomenü zu einer anderen Helligkeit überreden lässt. Spiele, die wie *Jedi Knight II* auf der *Quake*-Engine basieren, sind traditionell eigensinnig, was die Gammakorrektur angeht. Hier muss man entweder auf externe Tools wie ID Gamma zurückgreifen oder über die Konsole **r_ignorehardwaregamma 1** eingeben, um Windows-Gamma nutzen zu können. Mit **r_gamma 1.5** ändern Sie den Gammawert.

Schritt 3: Detonator und Riva Tuner

Dass es auch anders geht, beweist unter anderem *Warcraft 3*. Hier zeigt Windows-Gamma sehr wohl Wirkung im Spiel. Über den Detonator lassen sich Farbprofile für einzelne Spiele erstellen. Unter „Farbkorrektur" (Geforce1/2/3: direkt im Detonator; Geforce2 MX/Geforce4: über „Nview", „Geräteeinstellungen" und „Farbkorrektur") erhöhen Sie beispielsweise Gamma auf „1,3", klicken dann auf „Speichern unter" und geben dem Profil einen Namen. Anschließend wählen Sie die Chip-Registerkarte und gehen dann auf „Weitere Eigenschaften" und „Desktop-Dienstprogramme". Aktivieren Sie „Quick Tweak-Symbol in der Taskbar anzeigen" und wählen Sie ein Logo. Schon können Sie mit einem Rechtsklick auf das Taskleistensymbol unter „Farbeinstellungen anpassen" das passende Farbprofil vor dem Spielstart aufrufen und danach die „Hardwarestandards wiederherstellen" **(Bild 2)**.

Sie wollen nicht erst das Farbprofil auswählen, das Spiel von

INSTALLATIONSANLEITUNG



GAMMAKORREKTUR Zwischen Leuchtkraft und Spannung besteht kein linearer Zusammenhang, weshalb der Gammawert korrigiert werden muss.

SPIELEPROFILE Mit dem Detonator (**Bild 2**) lassen sich spielabhängige Gammawerte erstellen, mit dem Riva Tuner (**Bild 3**) sogar Spiele-Startdateien.

Hand starten und nach Spielschluss wieder mühsam den Ausgangs-Gammawert einstellen? Dann greifen Sie zum Riva Tuner. Hinter der Registerkarte „Launcher" versteckt sich ein leistungsstarkes Startprogramm, das spielabhängige Farbeinstellungen berücksichtigt **(Bild 3)**. Zuerst müssen Sie jedoch unter „Main" und „Customize" (in „Driver Settings") Farbprofile erzeugen. Klicken Sie auf das Bildschirm-Symbol, ändern Sie den Gammawert beispielsweise auf „1,3" und klicken Sie auf das Disketten-Symbol. Geben Sie dem Schema einen Namen und verlassen Sie anschließend das „Color Adjustment"-Menü. Nun gehen Sie zum „Launcher" und klicken auf das Pluszeichen. Im „Menu Item Editor" vergeben Sie einen Namen für das Spiel und klicken „Associated Application" ein. Nun drücken Sie die „Browse"-Taste und suchen nach der Startdatei des Spiels (z. B. „Warcraft III.exe"). Bestätigen Sie mit „Öffnen", wird der komplette Pfad angezeigt. Nun aktivieren Sie noch „Associated Color Scheme" und wählen das vorher angelegte Profil aus. Wenn Sie auf „OK" drücken, taucht die Spieleverknüpfung in der Launcher-Liste auf. Ein Doppelklick auf den Eintrag genügt, damit das Spiel startet und das Farbprofil angewandt wird. Nach dem Spiel wird die alte Farbeinstellung wiederhergestellt.

Firmen wie Asus bieten direkt im Treiber Farbeinstellungen für Direct3D- und OpenGL-Spiele. Auch hier lassen sich komfortabel Profile mit speziellen Settings erstellen. Eine geniale Option bietet Powerstrip (aktuelle Version 3.20). Wenn man hier die Hotkey-Unterstützung erlaubt („Optionen" – „Hotkey Manager"), kann man per Tastendruck im Spiel den Gammawert verändern („STRG+ALT+Num +" oder „STRG+ALT+Num -"). Das funktionierte bei uns auch mit widerspenstigen Spielen wie *America's Army* und *Dungeon Siege* sowie eingeschränkt bei *Jedi Knight II*.

Schritt 4: Vertikale Synchronisation & More

In eine ganz andere Richtung bei der Verbesserung der Bildqualität geht die vertikale Synchronisation. Ist sie aktiv, wird die Bildwiederholrate im Spiel an die eingestellte Refreshrate des Monitors gekoppelt. Das Bild wirkt dadurch ruhig, schnelle Bewegungen der Maus sind ohne Darstellungsfehler möglich. Anders ist die Situation bei deaktiviertem VSync. Hier trüben waagrecht verlaufende Sprünge im Bild den Spielegenuss. Mit dem Riva Tuner können Sie sowohl für Direct3D- als auch OpenGL-Spiele den VSync aktivieren oder deaktivieren. Qualitätsfans sollten den VSync immer aktiv lassen und dafür die Refreshrate so hoch wie möglich stellen.

Als kleiner Exkurs in Sachen Bildqualität ist auch die anisotrope Texturfilterung (sorgt für Schärfe bei entfernten Texturen) sowie die Kantenglättung (sorgt für glatte Kanten, reduziert manchmal auch Texturflimmern) erwähnenswert. Bei Nvidia-Karten lässt sich mithilfe des Riva Tuners der Grad des anisotropen Filters für Direct3D- und OpenGL-Spiele einstellen. Besitzer von Karten mit Geforce3/4 finden unter „OpenGL" und „Antialiasing" den Menüpunkt „Enable Texture Sharpening", der in Zusammenarbeit mit dem schnellen „Quincunx"-Modus für gute Texturqualität sorgt.

THILO BAYER

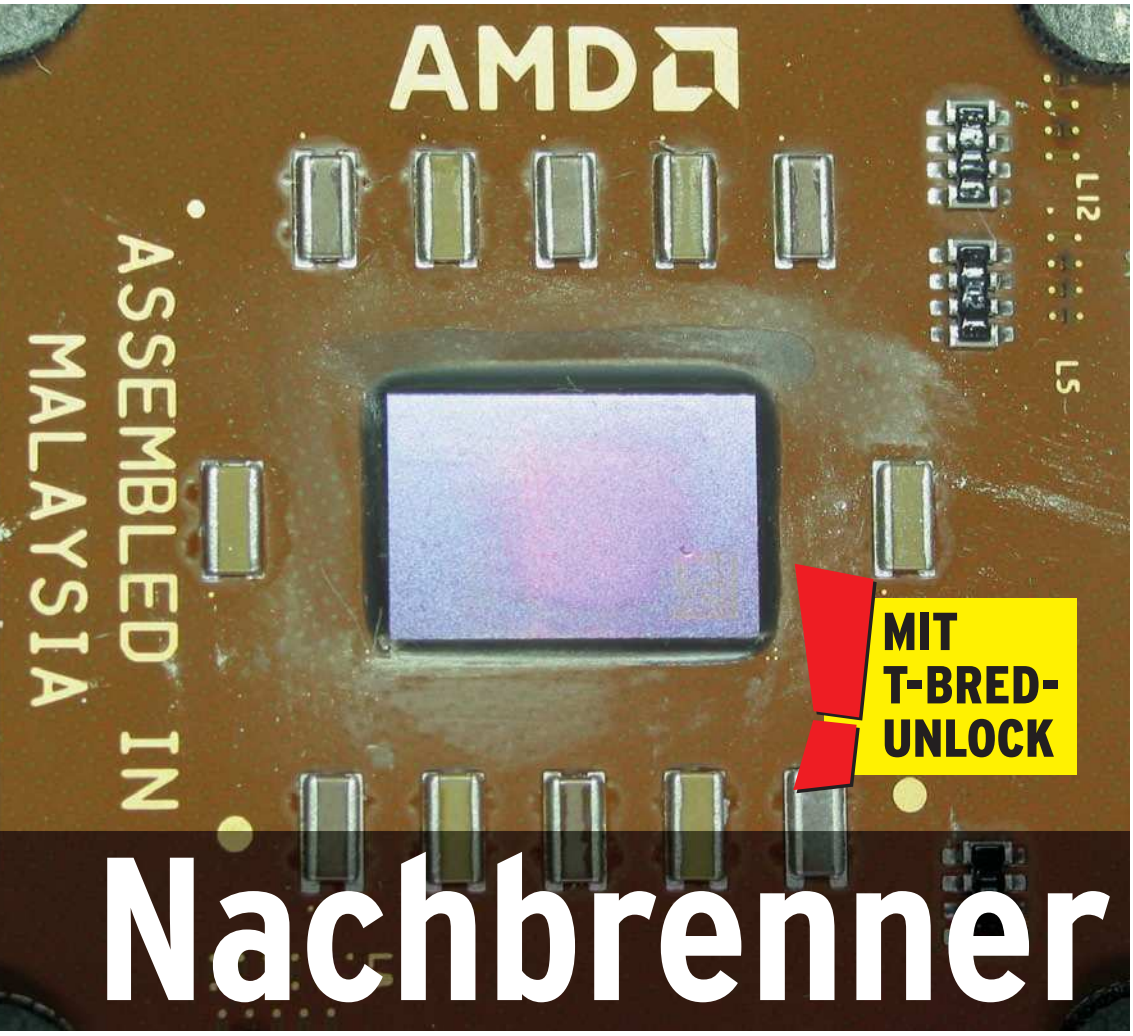
Mehr Informationen zum Thema Bildqualität finden Sie bei ...

- **Refresh Force:** www.pagehosting.co.uk/rf
- **60-Hertz-Bug:** www.xp-refresh.net
- **Online-Monitor-Kalibrierung:** www.monitorsdirect.com/toolkit/index.shtml
- **Powerstrip 3.20:** www.entechtaiwan.com
- **3Deep:** www.ecolor.com
- **Farbtheorie:** www.inforamp.net/~poynton/Poynton-colour.html
- **Monitorkalibrierung:** www.jasc.com/monitor2.asp epaperpress.com/monitorcal users.erols.com/fward/calibrate.html

GAMMAWERT ZU HOCH Wenn Sie die Gammakorrektur zu hoch ansetzen, sind Spieleszenen künstlich überbelichtet. Helle Szenen wirken dadurch grieselig.

GAMMAWERT RICHTIG Mit einem leicht erhöhten Gammawert wirken die Farben etwas leuchtender, an dunklen Stellen im Spiel sind Sie nicht mehr ganz so orientierungslos.

GAMMAWERT ZU NIEDRIG Mit einer zu niedrigen Gammaeinstellung sehen Spielebilder zwar kräftig aus, wirken aber insgesamt zu dunkel.



Nachbrenner

Übertakten Sie mit unserer Anleitung einen AMD Athlon XP (Palomino und Thoroughbred) und setzen Sie die schlummernden Leistungsreserven Ihres Prozessors frei.

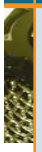
Auf der Heft-CD

Als Begleitmaterial finden Sie folgende Inhalte auf der Cover-CD-ROM:

- **PDF:** „Athlon übertakten", alles rund um den ersten Athlon-Prozessor mit einer umfangreichen Übertaktungsanleitung
- **PDF:** „Athlon/Duron übertakten", inklusive dem bekannten Bleistifttrick
- **PDF:** „Stabilität testen", so stellen Sie fest, wie stabil Ihr System wirklich ist.
- **Software:** „OC-Tool", „CPU-Cool", mit diesen Tools lassen sich einige CPU-Einstellungen vornehmen.
- **Video:** Alle wichtigen Schritte haben wir mit einem Video auf der Heft-CD dokumentiert.

Jeder Hersteller gibt seinen Produkten ein gewisses „Übertaktungspotenzial" mit auf den Weg. Diese Sicherheitsreserven nutzen wir, um einen Prozessor zu übertakten. Basteln Sie mit uns und entfesseln Sie brachliegende Leistungsreserven Ihrer CPU!

1 Front-Side-Bus



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

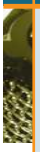
AUSWIRKUNGEN: DAUER

Geschwindigkeit ++ 00:05

Neben der Bauart eines Prozessors wird dessen Arbeitsgeschwindigkeit hauptsächlich durch zwei Faktoren bestimmt – den Front-Side-Bus (kurz FSB) und den Multiplikator. Der FSB ist die Verbindung des Prozessors (CPU) mit dem Chipsatz (genauer: der Northbridge) und damit den übrigen Komponenten des Mainboards. Aktuelle AMD-CPUs wie der Athlon XP mit Palomino- oder Thoroughbred-Kern sind mit einem FSB von 133 MHz an die Northbridge des Chipsatzes angebunden. Da der FSB pro Taktzyklus zwei Datenpakete überträgt, spricht man von DDR(Double Data Rate)-Technik. Daher wird die FSB-Geschwindigkeit von den meisten Herstellern auch mit 266 MHz (2x 133 MHz) angegeben.

Um den FSB zu ändern, kann man auf zwei Arten vorgehen: Die meisten Mainboards erlauben es, den FSB in Ein-MHz-Schritten (BIOS) zu regeln; alternativ kann man bei einigen Mainboards den FSB, Multiplikator und die Prozessor-Spannung über DIP-Switches oder Jumper per Hand direkt auf dem Mainboard einstellen.

2 Multiplikator



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

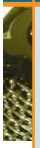
RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Geschwindigkeit ++ 00:05

Der Multiplikator ist eine feste Verdrahtung im Prozessor. Er vervielfacht den Front-Side-Bus, woraus sich die endgültige CPU-Geschwindigkeit ergibt. Im Gegensatz zum FSB, der nicht nur auf den Prozessor, sondern auch auf den Peripherie-Takt Einfluss hat, bezieht sich der Multiplikator ausschließlich auf den Prozessor und dessen Arbeitsgeschwindigkeit. Nehmen wir als Beispiel einen Athlon XP 1.700+ auf einem Mainboard mit KT266A-Chipsatz von VIA. Der reale Takt des AMD-Prozessors ist 1.467 MHz und der des Front-Side-Bus, der für diesen Prozessor von AMD vorgesehen ist, beträgt 133 MHz (wird wegen DDR-Technik auch mit 266 MHz angegeben). Um den Multiplikator der CPU herauszufinden, muss man den realen Takt durch den Front-Side-Bustakt teilen (1.467 MHz CPU-Takt / 133 MHz FSB = Multiplikator 11). Das heißt andersherum, dass der Multiplikator 11 den Front-Side-Bus von 133 MHz zum endgültigen CPU-Takt von 1.467 multipliziert (11 Multiplikator x 133 MHz FSB = 1.467 MHz Prozessor-Takt). Grundsätzlich könnte der Multiplikator bei allen aktuellen Prozessoren über das Mainboard-BIOS eingestellt werden; dies wird von den CPU-Herstellern aber mit einem festen Multiplikator im Prozessor verhindert, damit die CPU nicht mit wenigen Handgriffen vom Kunden übertaktet werden kann. Wir zeigen später im Artikel, wie man diese Sperre bei AMD-CPUs umgehen kann. Auch wenn bei aktuellen Boards im BIOS Multiplikatoren von 13 oder mehr einstellbar sind, kommt man momentan nicht über einen Multiplikator von 12,5 - die höheren Multiplikatoren sind offenbar für spätere Prozessoren reserviert.

3 Takt-Teiler



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:05

Stabilität ++

Der PCI- und AGP-Takt wird vom Front-Side-Bus abgeleitet. Der AGP-Port läuft mit 66 MHz. Dies wird über einen Taktgeber auf dem Mainboard verwirklicht, der den FSB durch zwei teilt (133 MHz / 2 = 66 MHz). Bei einem FSB von 133 MHz (Athlon XP) erhält man so 66 MHz AGP-Takt. Der PCI-Takt ist mit 33 MHz spezifiziert und ergibt sich aus der Hälfte des AGP-Takts. Auf einigen aktuellen KT333-Mainboards gibt es sogar einen „Eins-zu-fünf-Teiler", damit der PCI-Takt bei einem FSB von 166 MHz innerhalb der Spezifikation läuft. Wichtig beim Übertakten ist die Tatsache, dass bei Erhöhung des FSBs eventuell auch der PCI- und AGP-Takt angehoben werden. Eventuell deswegen, weil es Ausnahmen in Form von erweiterten Taktgebern bei manchen Mainboards gibt, die so aufgebaut sind, dass der PCI-Takt (33 MHz) und der AGP-Takt (66 MHz) gänzlich unabhängig vom FSB generiert werden. Bis jetzt wurden diese Taktgeber (Realtek RTM660-109R) nur auf 845-Boards für Intel-CPUs verbaut. Herkömmliche Mainboards sind so aufgebaut, dass sie nur bei einem FSB von 100 MHz oder 133 MHz den korrekten PCI- (33 MHz) und AGP-Takt (66 MHz) bereitstellen können. Noch eine Ausnahme stellen Mainboards mit Nforce-Chipsatz dar. Da hier der PCI-Bus über das Hypertransport-Protokoll mit der Northbridge verbunden ist, hat der FSB keinen Einfluss auf den AGP- und PCI-Takt. In unserem Testlabor hatten wir keine Probleme mit AGP-Grafikkarten, die statt mit 66 MHz mit 75 MHz oder mehr betrieben wurden. Bei Erweiterungskarten, die im PCI-Slot stecken, haben sich SCSI-Controller und Fernsehkarten als empfindlich erwiesen. Demzufolge sollten Sie vorsichtig mit der Taktung des FSB sein, wenn viele PCI-Karten im System stecken.

ERFAHRUNGS-SACHE

Die Zeiten, in denen man einen AMD-Prozessor mit Bleistiftstrichen „freischalten" konnte, sind leider vorbei. Wer heutzutage den Multiplikator seines Athlon-XP-Prozessors verändern will, muss über eine ruhige Hand und grundlegendes handwerkliches Geschick verfügen. Und selbst dann ist noch nicht gewährleistet, dass sich der bearbeitete Athlon frei takten lässt. Allen Anfängern empfehle ich, erst einmal den Prozessor durch einen höheren FSB zu übertakten – Profis lassen sich von dem „profanen" Übertaktungsschutz in Gestalt der „Pits" sowieso nicht abhalten.

Lars Craemer
Redakteur
Bereich Overclocking

„Den Anfängern empfehle ich, die XP-Prozessoren über den FSB zu übertakten."

4 Palomino freischalten

ARBEITSMATERIAL: Tesafilm, Sekundenkleber, Rasierklinge, Silberleitlack

AUSFÜHRUNG: ■■■■■

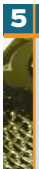
RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Flexibilität ++

Um die Multiplikatorsperre eines Athlon XP mit Palomino-Kern zu umgehen, müssen Sie handwerklich tätig werden und die CPU mit Sekundenkleber sowie Tesa und Silberleitlack bearbeiten. Um den XP-Prozessor mit Palomino-Kern freizuschalten, müssen alle Brücken der L1-Bridge verbunden werden. Das Problem: Zwischen den durchlaserten Kontaktpunkten befinden sich kleine Pits, die ein Übermalen verhindern. Diese Pits müssen mit Sekundenkleber aufgefüllt werden. Damit dabei nicht die Kontaktpunkte überklebt werden, müssen diese mit Tesa geschützt werden. Die überschüssige Klebemasse kann mit einer Rasierklinge entfernt werden. Nachdem der Kleber getrocknet ist, verbinden Sie Brücke für Brücke einzeln mit Silberleitlack; schützen Sie dabei die anderen Brücken mit Klebeband. Wenn hier unsauber gearbeitet wird, müssen Sie später wieder alle Brücken entfernen und von vorne anfangen, weil die CPU sich nicht frei takten lässt. Wenn alle Brücken mit dem Lack verbunden und keine Fehler zu erkennen sind, ist der handwerkliche Teil des Übertaktens vorbei. Eine ausführliche Anleitung finden Sie als PDF auf der Heft-CD. Dort erfahren Sie außerdem, wie man einen älteren Athlon „Thunderbird" freischaltet. Unter der Web-Adresse www.planet3dnow.de/vbulletin/showthread.php3?s=&threadid=42273 findet man noch eine Anleitung, wie man sich mit „Leitgummis" das aufwendige Schließen der „Pits" sparen kann.

5 Thoroughbred freischalten



ARBEITSMATERIAL: Tesafilm, Sekundenkleber, Rasierklinge, Silberleitlack

AUSFÜHRUNG: ■■■■■

RISIKO: ■■■□□

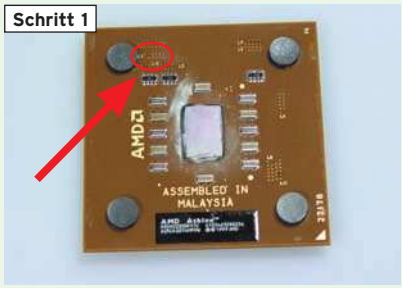
AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Flexibilität ++

Das Freischalten eines XP-Prozessors mit Thoroughbred-Kern ist im Vergleich zum Palomino einfacher. Hier

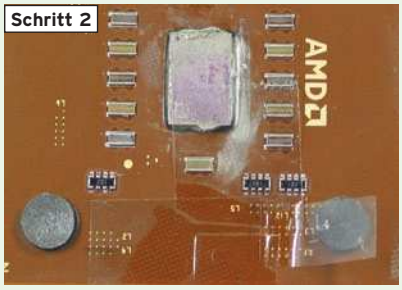
T-Bred-Unlock Schritt für Schritt

Schritt 1



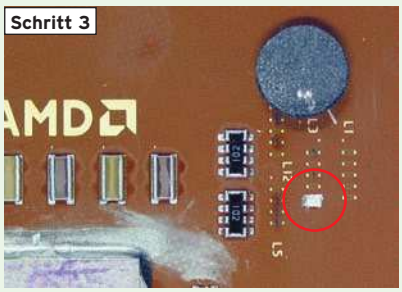
BRÜCKEN Der gesamte XP-Prozessor (T-Bred) ist mit Leitungsbrücken bedeckt, allerdings ist für uns nur der fünfte Kontakt der L3-Brücken interessant, da man mit diesem den Prozessor freischaltet.

Schritt 2



ABKLEBEN Damit nicht irrtümlich der gesamte Prozessor mit Silberlack versiegelt wird, sollte man den restlichen Teil der CPU abkleben.

Schritt 3



L3-BRÜCKE So sollte der fünfte Kontakt der L3-Brücken (nur beim T-Bred) aussehen, wenn man mit dessen Lackierung fertig ist.

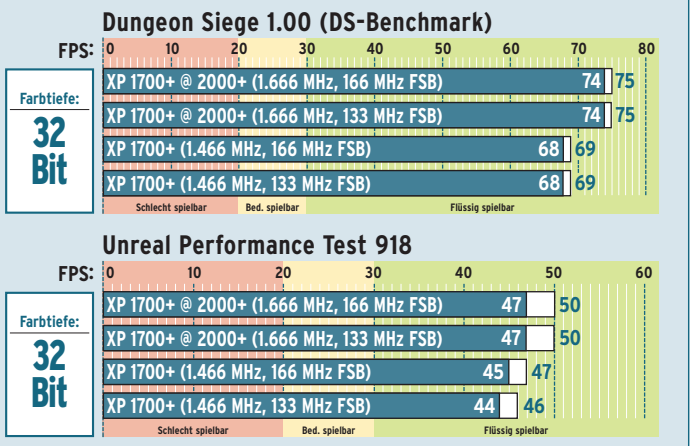
Schritt 4

WÄRMELEITPASTE Lebensnotwendig für den Prozessor ist eine Schicht Wärmeleitpaste. Auf dem Bild sieht man gut, wie dünn die Schicht auf dem Prozessor-Kern sein sollte.

Leistung:
Athlon XP (T-Bred)

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: Athlon XP 1.700+ (T-Bred), Epox 8K3A+ (KT333), 256 MB DDR-RAM (Corsair), Windows 98SE, DirectX 8.1, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Vulcano 7+



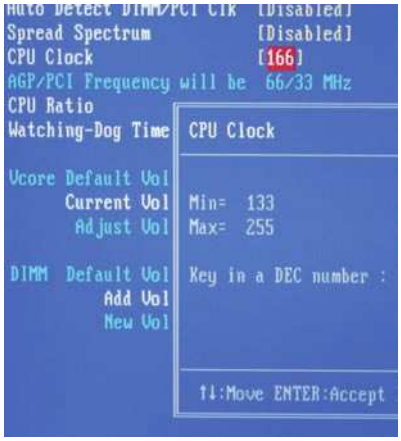
- **Fazit:** *Dungeon Siege* spricht kaum auf einen höheren FSB an, hier zählt MHz-Leistung pur. Gleiches gilt für den *Unreal Performance Test*.

Mainboardübersicht

Nicht jedes Mainboard läuft einwandfrei mit einem freigeschalteten Prozessor zusammen. Diese Boards haben wir überprüft:

Mainboard	BIOS-Version	Multiplikator	Funktion	Multipl.	FSB
Aopen AK77 Pro	08/22/2001 R1.03	5-12,5	Läuft	Dip	BIOS
Gigabyte GA-7DXR+	12/31/2001 F4	5-12,5	Läuft	Dip	BIOS
Enmic 8TCX2+	10/05/2001	6-12/13-15	Läuft	BIOS	BIOS
Epox 8K3A+	28/03/2002	6-12/13-15	Läuft	BIOS	BIOS
Soyo KT333 Ultra Dragon	04/01/2002 K7VXB-2AA1	6-12/13-14	Läuft	BIOS	BIOS
MSI KT3 Ultra	05/24/2002 Version 5.4	6-13/14-15	Läuft	BIOS	BIOS
Asus A7N266-E	12/14/01 1001.A	5-12,5	Teils instabil	BIOS	BIOS
Spacewalker AK35GT	04/02/2002 S20B	5,5-12,5	Teils instabil	BIOS	BIOS
Asus A7V266-E	11/07/2001 1004.B	5-12,5/13-14	Läuft	Nein	Nein
Gigabyte 7VRXP	04/19/2002 F6f	5-12,5	Läuft	Dip	BIOS
DFI K7 DDR AD 75	04/25/2002	5-12,5	Läuft	Dip	BIOS

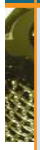
Auch wenn ein Multiplikator von mehr als 12,5 im BIOS angeboten wird - die CPU ignoriert höhere Einstellungen oder wird langsamer getaktet - da bleibt nur der Weg über den FSB.



8 **FRONT-SIDE-BUS** Das BIOS des 8K3A+ von Epox ist vorbildlich, hier kann man den FSB stufenlos einstellen und bekommt den resultierenden AGP- und PCI-Takt angezeigt.

sollte man statt Silberleitlack zu einem „Silberleitlack-Stift“ greifen (www.conrad.de). Wenn man trotzdem mit Leitlack arbeitet, muss man bis auf die fünfte Brücke und einen schmalen Bereich neben dieser alle Kontakte abkleben (siehe Bild Nr. 2). Die Lackschicht, die direkt über den „Graben“ läuft, ist eigentlich nicht notwendig. Da es aber fast unmöglich ist, mit Tesafilm den Bereich genau zwischen beiden Kontaktpunkten abzukleben, haben wir einfach darauf verzichtet – der Prozessor ist trotzdem entriegelt („ungelockt“) und lässt sich frei takten. Die eigentliche Verbindung sieht aus wie ein „U“ und ist auf dem Bild Nr. 3 gelb hervorgehoben. Trotz der Schicht Silberleitlack sieht man hier auch noch ganz gut den bedeckten „Graben“. Mit einem Kontaktstift kann man sich das Abkleben sparen und stattdessen, sofern man eine ruhige Hand besitzt, den „U“-Strich frei malen.

6 Sicherheitshinweise



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ☐☐☐☐☐

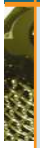
RISIKO: ☐☐☐☐☐

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Stabilität ++ 00:05

Jedem beginnenden Übertakter sollte klar sein, was er da eigentlich macht: Das Risiko, einen Prozessor permanent zu beschädigen, ist bei unzureichender oder falscher Kühlung sehr hoch. Auch wenn man einen ausreichend dimensionierten CPU-Kühler oder eine Wasserkühlung im System verbaut hat, sind Schäden an der CPU oder dem Mainboard möglich. Neben der Kühlung ist auch eine gute Wärmeleitpaste (Arctic Silver) nötig, um einen höchstmöglichen Wärmetransport zwischen dem Prozessor und dem Kühler zu ermöglichen. Beim Ein- und Ausbau der CPU ist es wichtig, den Kühler nicht zu verkanten, damit kleine Risse oder Brüche am hoch empfindlichen CPU-Kern vermieden werden. Auch wenn die CPU trotz eines kleinen Bruchs noch läuft, kann der Prozessor instabil oder der interne Cache-Speicher auf dem Prozessor beschädigt sein. Solange Sie nicht wissen, welche Bedeutung die anderen CPU-Brücken auf den Prozessoren haben, sollten Sie nicht experimentieren – einige Brücken bestimmen die CPU-Spannung: Ein falscher Strich und die CPU hat ihr ganz persönliches Barbecue. Einen guten Eindruck der Komplexität aller L-Brücken auf den aktuellen AMD-Prozessoren vermittelt die Webseite von Overclocked Inside (www.ocinside.de) unter dem Punkt „Malanleitung“.

7 Übertakten (Multiplikator)



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■■☐☐

RISIKO: ■■☐☐☐

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Geschwindigkeit ++ 00:05

Egal ob Sie einen Palomino oder T-Bred entriegelt haben – die eigentliche Übertaktung ist bei beiden Prozessoren identisch. Um die Übertaktbarkeit einer CPU herauszufinden, sollte man den FSB auf dem ursprünglichen Takt lassen und nur mit dem Multiplikator arbeiten. Eine Orientierung für die CPU-Übertaktbarkeit finden Sie unter www.overclockers.com unter dem Punkt „CPU-Database“. Beim Übertakten geht man so vor, dass man in 0,5-Schritten den Multiplikator im BIOS des Mainboards anhebt. Es ist wichtig, in das Betriebssystem zu booten und einige Benchmarks (3DMark 2001) laufen zu lassen. Wenn alles stabil funktioniert, erhöht man den Multiplikator weiter und beginnt von vorne. Bei aktuellen Prozessoren ist beim Übertakten leider mit einem Multiplikator von 12,5 Schluss. Vermutlich ermöglichen erst spätere Prozessoren einen höheren Multiplikator. Die Grenzen der CPU-Übertaktbarkeit sind erreicht, wenn der Rechner nicht mehr bootet. Dazu befindet sich auf jedem Mainboard eine „CMOS-Reset“- Jumper-Brücke, die im Handbuch beschrieben ist. Diese müssen Sie im ausgeschalteten Zustand kurzzeitig mit einem Jumper verbinden, um auf die Ursprungswerte zurückzuschalten. Wenn der Rechner bootet, aber nicht stabil läuft, hilft eine höhere CPU-Spannung („VCore“ im BIOS). Mehr als 20 Prozent der normalen Spannung sollte an den Prozessor aber nicht angelegt werden. Ein guter CPU-Kühler ist dabei ebenso eine Voraussetzung wie die Verwendung von guter Wärmeleitpaste auf Silberbasis.

8 Übertakten (FSB und Multiplikator)

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■■□

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Geschwindigkeit ++ 00:10

Bei Mainboards mit einem KT333-Chipsatz gibt es die Möglichkeit der Übertaktung von FSB und Multiplikator, ohne die AGP-Karte oder die PCI-Karten zu übertakten (sofern das Mainboard einen PCI-Teiler von 1:5 hat). Im Idealfall laufen Prozessor und Speicher dann mit 166 MHz und ohne Synchronisationsverluste. Um den Prozessor auf diese Weise zu übertakten, sollte man erst einmal, wie in Tipp 7 beschrieben, die obere Taktgrenze des Prozessors herausfinden. Nehmen wir an, ein Athlon XP 1.900+ (1.600 MHz) läuft stabil auf 1.800 MHz. Wenn man diese 1.800 MHz durch 166 MHz (der neue FSB) teilt, erhält man einen Multiplikator von 11 (1.800 MHz / 166 MHz FSB = 11 Multiplikator). Um unseren Athlon XP 1.900+ mit diesen Taktungen zu betreiben, müssen wir im BIOS erst den Multiplikator auf 11 senken und dann den FSB auf 166 MHz erhöhen. Anschließend sollte man überprüfen, ob der Speichertakt auf 166 MHz läuft. Passt alles, kann man sich über ein PC-Geschoss freuen. Einen Haken gibt es allerdings: Nicht jedes Modul verträgt einen Speichertakt von 166 MHz. Wahre Traumspeicher in Sachen FSB-Overclocking sind der aktuelle Corsair-Riegel (www.pc-cooling.de) oder der neue Mushkin-Speicher (www.oc-shop.nl) aus der letzten Speicher-Marktübersicht.

9 Übertakten (FSB)

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Geschwindigkeit ++ 00:05

Problematisch beim reinen Übertakten des FSB ist die Mainboard-Peripherie (PCI- und AGP-Bus, USB-Controller, IDE-Ports). Denn die obere Taktgrenze des Prozessors ist nicht zwangsläufig der limitierende Stabilitäts-Faktor – die Komponenten, deren Taktgeschwindigkeit vom FSB abgeleitet wird, können durchaus schon vorher nicht mehr richtig funktionieren. Deswegen sollte man nach der Anhebung des FSB alle angeschlossenen Geräte einer kurzen Funktionsprüfung unterziehen. Bei der Anhebung des FSB sollte man keine zu großen Sprünge machen. Bei vielen BIOS-Versionen kann der FSB in Ein-Megahertz-Schritten eingestellt werden – man sollte sich mit Fünfer-Sprüngen an die obere CPU-Taktung herantasten und dann mit Einer-Schritten den maximal stabilen Takt finden. Eventuelle Instabilitäten können mit einer Anhebung der Prozessorspannung (V-Core) kompensiert werden. Neben der Peripherie sollte das Augenmerk auf der Qualität des Arbeitsspeichers liegen. Richtig gute Module verkraften bei einem RAM-Takt von 166 MHz und mehr noch eine CAS-Latenz von 2. Die CAS-Latenz ist eine Speichereinstellung im BIOS, mit der Speicher-Zugriffe beschleunigt werden können. Der Arbeitsspeicher muss dafür aber ausgelegt sein, sonst läuft das gesamte System instabil. Wenn Sie USB-Hardware an Ihrem Rechner angeschlossen haben und ein Mainboard mit KT266-Chipsatz im System steckt, sollten Sie auf das FSB-Overclocking verzichten, da der USB-Port bei den meisten Boards ab 140 MHz nicht mehr funktioniert und sich einfach abschaltet.

10 Das richtige Mainboard

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: □□□□□

RISIKO: □□□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Flexibilität ++ 00:05

Stabilität ++

Ideal zum Übertakten ist ein Mainboard mit einem komfortablen BIOS. Die wichtigsten Einstellmöglichkeiten sind der Multiplikator, der FSB-Takt und die VCore-Einstellung. Natürlich können diese Funktionen ebenso gut über Jumper oder DIP-Switches auf dem Mainboard eingestellt werden – ein umfangreiches BIOS erleichtert aber das Arbeiten, da man nicht jedes Mal das Gehäuse öffnen muss. Wenn Sie beim Übertakten einen möglichst hohen FSB-Takt erreichen wollen, sollten Sie nach einem Board mit Realtek-Taktgeber (RTM-660-109R) Ausschau halten, zum Zeitpunkt dieses Artikels gab es allerdings noch kein Board mit diesem Chip für AMD-Prozessoren. Dieser ermöglicht eine Übertaktung des FSB, ohne den AGP- oder PCI-Takt zwangsweise zu erhöhen. Ein gutes Board-Layout hinsichtlich der Kühlung und des Platzes rund um den CPU-Sockel ist auch wichtig. Was bringt der beste CPU-Kühler, wenn er wegen Platzmangels (Kondensatoren rund um den CPU-Sockel versperren den Weg) nicht auf das Mainboard passt? Neben guten Übertaktungsfähigkeiten sollten Sie auch darauf achten, ein Mainboard von einem namhaften Hersteller zu kaufen, damit Sie regelmäßige BIOS-Updates für das jeweilige Produkt vom Hersteller erhalten.

LARS CRAEMER

XP-Rating

In dieser Tabelle sehen Sie alle realen XP-Takte und Multiplikatoren.

Prozessor	Multiplikator	Realer Takt
Athlon XP 1600+	10,5	1.400 MHz
Athlon XP 1700+	11	1.466 MHz
Athlon XP 1800+	11,5	1.533 MHz
Athlon XP 1900+	12	1.600 MHz
Athlon XP 2000+	12,5	1.666 MHz
Athlon XP 2100+	13	1.733 MHz
Athlon XP 2200+	13,5	1.800 MHz
Athlon XP 2300+*	14	1.866 MHz
Athlon XP 2400+*	14,5	1.933 MHz
Athlon XP 2500+*	15	2.000 MHz
Athlon XP 2600+*	15,5	2.066 MHz

Die mit „*“ gekennzeichneten Einträge können nur durch Übertakten der CPU erreicht werden.

CPU-Kühler

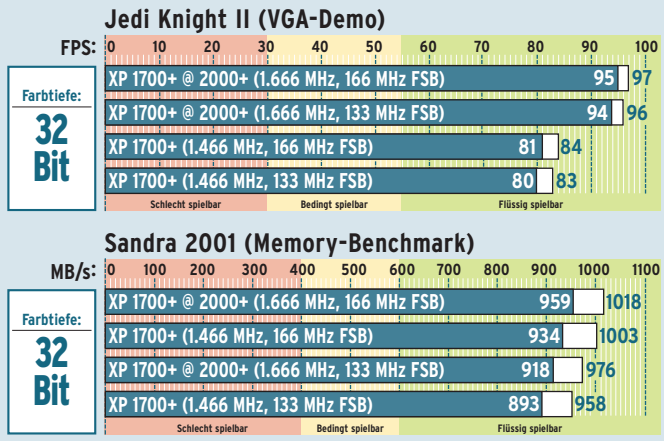
Welchen Prozessor-Kühler brauche ich zum Übertakten?

Eine gute Kühlung ist Grundvoraussetzung beim Übertakten des Prozessors. In der letzten Marktübersicht aktueller CPU-Kühler (08/2002) haben wir mehrere Modelle vorgestellt, die sich für das Übertakten eignen. Absolute Top-Leistung erhält man zum Beispiel mit dem Volcano 7+, dieser Kühler ist allerdings extrem laut. Ein Kompromiss zwischen Leistung und Lautstärke stellt der TAK 68 dar. Als Wärmeleitpaste hat sich Arctic Silver bewährt (www.listan.de, www.oc-card.de).

Leistung: Athlon XP (T-Bred)

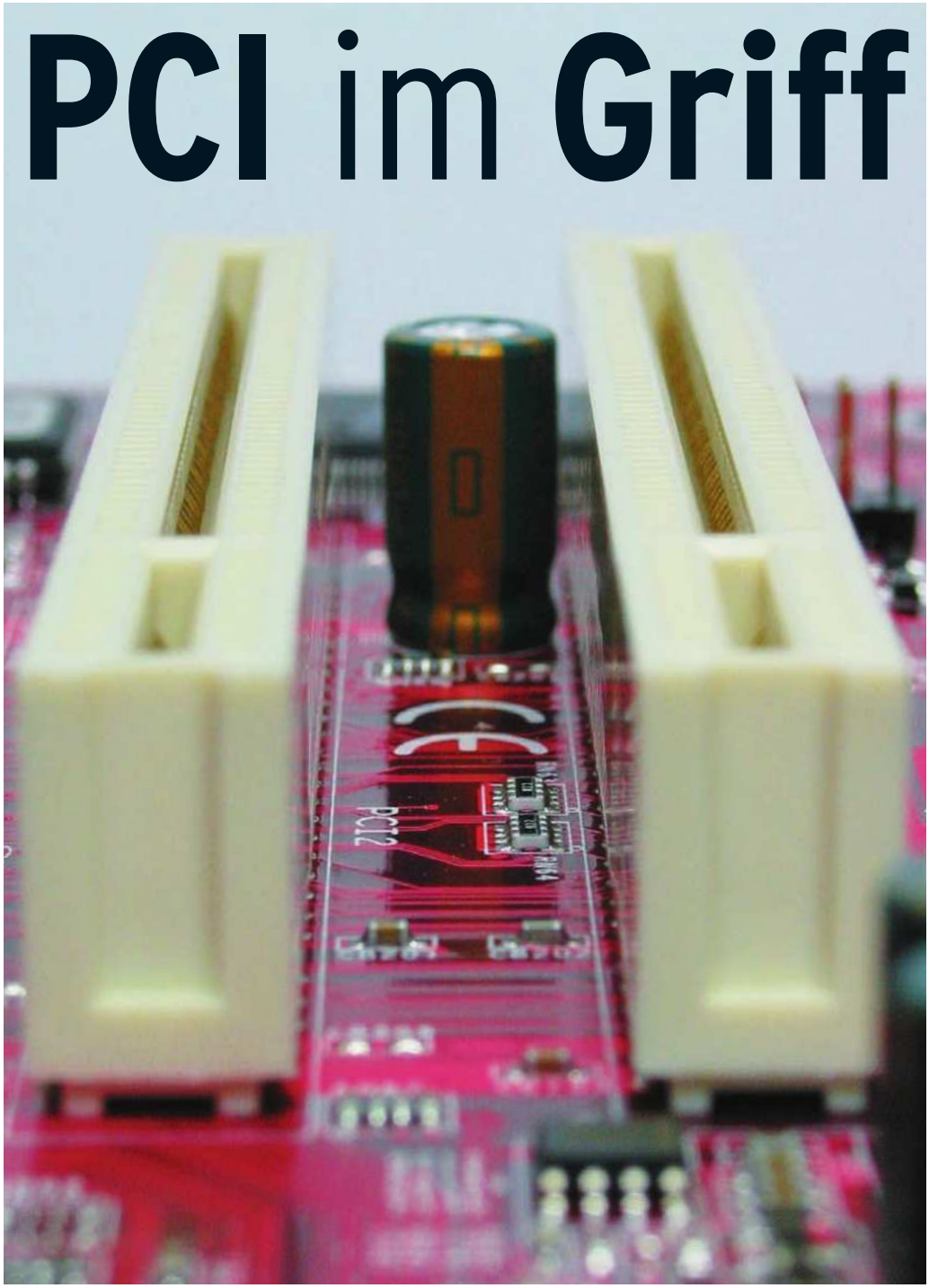
Legende: 1.024x768/ALU 800x600/FPU

Settings: Athlon XP 1.700+ (T-Bred), Epox 8K3A+ (KT333), 256 MB DDR-RAM (Corsair), Windows 98SE, DirectX 8.1, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, Vulcano 7+



- **Fazit:** *Jedi Knight II* und Sandra 2001 zeigen zumindest leichte Vorteile für den höheren Front-Side-Bus. Allerdings bringt das Übertakten von 1700+ auf 2000+ deutlich mehr Leistung.

PCI im Griff



Der PCI-Bus ist mittlerweile mehrere Jahre alt. Doch trotz des hohen Reifegrades sorgt der PCI-Bus in den letzten Monaten vermehrt für Ärger. Wir zeigen, wo die Probleme liegen und wie man sie löst.

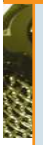
Anfang der 90er-Jahre gab es nur ein Bussystem, den ISA-AT-Bus mit all seinen Schwächen und Macken. Der evolutionäre Nachfolger namens VESA Local-Bus (VL-Bus), ein von 16 Bit/8 MHz auf 32 Bit/40 MHz erweiterter ISA-Bus-Ableger, stand bereits in den Startlöchern und wurde auf etlichen 486er-Mainboards verbaut. Doch durchsetzen konnte sich der VL-Bus nicht. Intel gab bei der Entwicklung den Ton an und die Ingenieure aus Santa Clara hatten den PCI-Bus zum neuen Kommunikations-Standard für die 1993 erschienene Pentium-Plattform erkoren.

Seitdem beherrscht PCI (Peripheral Component Interconnect) die Rechner-Landschaft – und das auch zu Recht. Gegenüber dem VL-Bus gab es etliche wichtige Vorteile: Zum einen war der PCI-Bus für die aufkommende „Plug & Play"-Fähigkeit entwickelt worden. Aufwendiges Jumpern wie bei den ISA-Karten gab es nicht mehr. Ferner erlaubte die PCI-Spezifikation das so genannte „Sharing" von IRQs, also das gemeinsame Verwenden einer Interrupt-ReQuest-Leitung durch mehrere Karten. Der niedrigere Durchsatz gegenüber dem VL-Bus wurde angesichts dieser Vorteile billigend in Kauf genommen.

Was ist denn ...?

- **PCI-Master**
  Eine PCI-Karte, die selbstständig Zugriffe über den PCI-Bus anfordern darf
- **Spezifikation**
  Ein Datenblatt mit Vorgaben, an welche sich die Hersteller bei der Entwicklung halten müssen
- **Bus**
  Ein Datenpfad mit mehreren Stationen. Gegenteil: Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

1 Southbridge-Bug eliminieren



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■□□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN: DAUER

Sicherheit ++ 00:30

Jahrelang verrichtete der PCI-Bus seinen Dienst in den Computern der Anwender, ohne aufzufallen und ohne Schlagzeilen zu machen – bis Anfang 2001, als der erste Super-GAU die bisher weiße Weste nachhaltig befleckte. Der unter dem Schlagwort „Southbridge-Bug" bekannt gewordene Skandal um die Datenkorruptionen der VIA-686B-Bridge beim Kopieren von Dateien hängt dem taiwanischen Chipsatz-Hersteller bis heute nach. Eine Nachlässigkeit bei der Entwicklung der 686B-Bridge hatte zur Folge, dass Daten beim Kopieren über den PCI-Bus von einem IDE-Kanal zum anderen beschädigt werden konnten. Weitere Nebenwirkungen des Bugs waren Verbindungsabrisse zu USB-Geräten (der

USB-Controller hängt ebenfalls am PCI-Bus) oder knacksende Soundkarten. Ursache dafür waren laut VIA-Boss Eric Chang Lücken in den PCI-Spezifikationen. In modernen Systemen, so Chang, konkurrieren etliche schnelle und bandbreitenhungrige Geräte um den PCI-Bus. Das rufe Konflikte bei der Busarbitrierung hervor, an die beim Entwurf der PCI-Standards niemand gedacht habe. So müsse jeder Hersteller von PCI-Geräten und -Chipsätzen eigene Strategien entwerfen – und genau diese waren den Anforderungen nicht gewachsen. Falls Master-Geräte den PCI-Bus zu lange in Beschlag nahmen, konnte das zu einem Pufferüberlauf und schließlich zu den Datenverlusten in der Southbridge führen.

Der Bug steckt auch heute noch in der VIA-686B-Southbridge, doch mittlerweile haben die Mainboard-Hersteller den Bug mit einer anderen Programmierung des Chipsatzes so weit umschifft, dass er praktisch nicht mehr auftreten kann. Hilfreich dabei ist, nur zwei statt drei gleichzeitige PCI-Master-Zugriffe zu erlauben. Ferner deaktivierten die BIOS-Programmierer die PCI-Features „Delayed Transaction“ und „PCI-Master Read Caching“ und verkürzten zunächst den Wert des PCI Latency Timers von 32 auf 0, was jedoch in der Folge wieder andere Probleme mit sich brachte. Deshalb steht der Wert inzwischen wieder auf 32. Die letzten drei Punkte kann der Anwender auf den meisten Mainboards auch selbst im BIOS einstellen und damit den Ausbruch des Bugs im Keim ersticken.

2 Southbridge-Bug testen

ARBEITSMATERIAL:
Packer, zwei Festplatten, Soundkarte, MP3-Player, weitere PCI-Master-Karten

AUSFÜHRUNG: ■■■□□
RISIKO: ■■□□□

AUSWIRKUNGEN:
Sicherheit ++

DAUER 00:30

Ob man vom 686B-Southbridge-Bug betroffen ist, kann man mit einem kleinen Testaufbau relativ schnell überprüfen. Zum einen sind zwei reale Festplatten notwenig. Zwei Partitionen auf einer Platte liefern keine verwertbaren Erkenntnisse. Zwei Platten also, eine am Primary-IDE-Channel, die andere am Secondary-IDE-Channel. Nun erzeugen wir durch mindestens zwei PCI-Master-Geräte Last auf dem PCI-Bus. Nummer 1 kann die Soundkarte sein, die eine MP3-Datei abspielt, Nummer 1 etwa die Netzwerk-Karte, die einen DSL-Download zu bewältigen hat. Gleichzeitig sollte auch die CPU beschäftigt sein, etwa durch SETI@Home oder andere rechenintensive Aufgaben. Währenddessen kopieren wir nun ein Archiv (Zip, Ace oder Rar), das mindestens doppelt so groß ist wie die Größe des File-Cache, vom ersten IDE-Kanal auf den zweiten. Nach dem Kopiervorgang überprüfen wir die Integrität des Archivs mit der Test-Option des Packers. Ist das Archiv fehlerfrei, wieder zurück damit auf die erste Platte und erneut auf Fehler prüfen. Wichtig dabei ist, dass in jedem Falle die beiden anderen PCI-Master-Geräte gleichzeitig arbeiten. Übersteht das Archiv wenigstens zehn Kopier-Aktionen in beide Richtungen ohne Datenkorruptionen, kann man sich der Zuverlässigkeit seines PCI-Busses relativ sicher sein.

3 Burst-Raten-Schwäche beheben

ARBEITSMATERIAL:
Treiber, BIOS

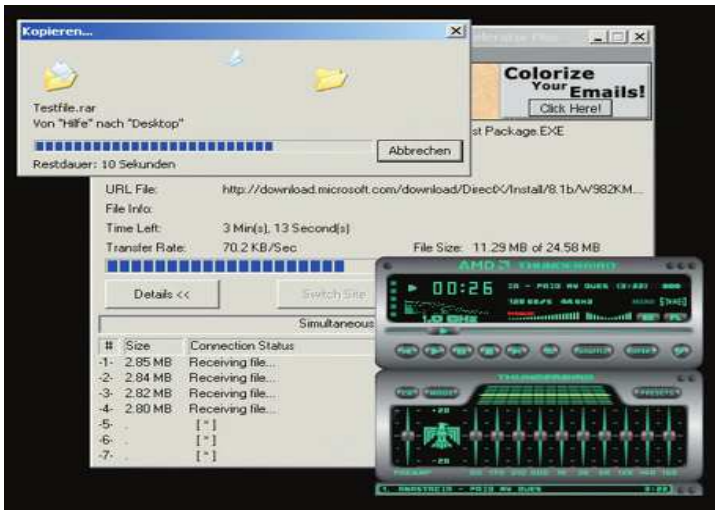
AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN:
Stabilität −□

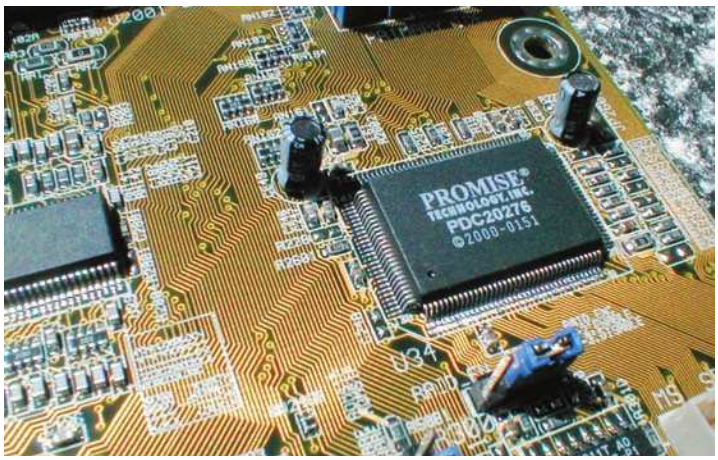
DAUER 00:15

Anfang des Jahres 2002 kamen die Chipsätze von VIA erneut ins Gerede. Dieses Mal waren die weit verbreiteten KT266(A)- und P4X266(A)-Systeme betroffen. Verschiedene Anwender und Fachzeitschriften hatten festgestellt, dass die Transferrate über den PCI-Bus deutlich einbricht, wenn man den Bus mit schnellen Karten nahezu sät-

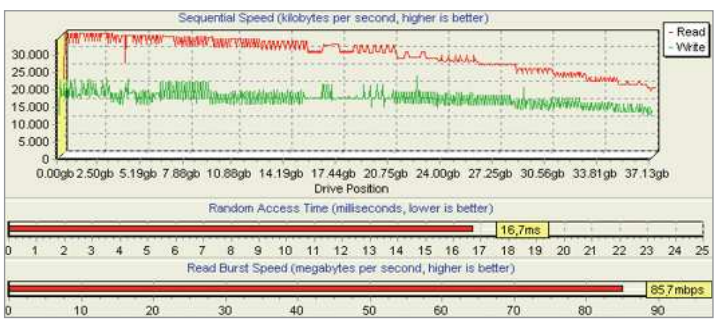
1 CRC-FEHLER Ein Pufferüberlauf auf dem PCI-Bus hat eine wichtige Datei beim Kopieren zerstört - ein Horrorszenario für viele Anwender.



2 AUSGELASTETER RECHNER Die Auslastung mit mehreren PCI-Mastern (hier Sound, Netzwerk, IDE) kann eine nicht gepatchte VIA-686B-Southbridge aus dem Tritt bringen.



3 RAID-CONTROLLER Moderne RAID-Controller (hier Promise) bringen den PCI-Bus an den Rand seiner Leistungsfähigkeit und verursachen damit Probleme.



4 HD-TACH Der VIA-RPP-Patch kann die Burst-Schwächen der VIA-Chipsätze lindern und annähernd auf das Niveau der Konkurrenz heben.

5 **TESTBILD** Bei einigen Mainboards mit AMD- und Nvidia-Chipsatz ist die PCI-Leistung so schlecht, dass der Anwender von seiner Videokarte statt des Films nur das Testbild zu sehen bekommt.

5 **PCI-SLOTS** Oft gibt es nur vier INT-Eingänge für sechs Slots und Onboard-Komponenten.

tigt. Der PCI-Bus kann maximal 127 MB/s an Daten transportieren (133 Millionen Bytes pro Sekunde). Den Verwaltungsoverhead weggerechnet, sollten den Karten damit über den Daumen 100 bis 110 MB/s zur Verfügung stehen. Schnelle ATA133-RAID-Controller mit mehreren Festplatten sind durchaus in der Lage, einen solchen Datenstrom zu erzeugen. Auf Mainboards mit VIA-Chipsätzen jedoch brach der Durchsatz auf bis 65 MB/s zusammen, erreichte damit nur gut die Hälfte des technisch Machbaren.

Der „Bug" hatte keine gravierenden Folgen; Anwender ohne schnellen RAID-Verbund bemerkten die Schwäche vermutlich nicht einmal, da der Onboard-IDE-Controller nicht am PCI-Bus hängt. Doch waren Kunden wie Redakteure nach der 686B-Geschichte dünnhäutiger als sonst: Wieder war eine eigenwillige Implementierung der PCI-Spezifikationen durch VIA die Ursache für die Probleme. In der heutigen Zeit ist es nichts Ungewöhnliches, dass mehrere PCI-Master-Geräte den PCI-Bus in Beschlag nehmen, Geräte, welche die unterschiedlichsten Aufgaben zu bewältigen haben. Es leuchtet ein, dass ein schneller RAID-Controller wesentlich stärker auf einen hohen und kontinuierlichen Datenfluss angewiesen ist als eine ISDN-Karte, bei der nur ein paar KB pro Sekunde an Daten aus dem Anschluss tröpfeln. Intel trägt diesem Umstand Rechnung, indem eine aufwendige Bus-Arbitrierung implementiert wurde. Die Karten werden also entsprechend ihren Anforderungen unterschiedlich aufmerksam mit Daten respektive mit Zugriffs-Erlaubnissen bedacht.

VIA dagegen hat eine starre Zeitscheiben-Arbitrierung umgesetzt, welche der PCI-Karte nach einem bestimmten Intervall einfach das Heft aus der Hand reißt und dem nächsten Master-Kandidaten in die Hand drückt. Aus diesem Grund kann auf dem PCI-Bus der VIA-Chipsätze kein kontinuierlicher Datenstrom zustande kommen, sondern lediglich eine Aneinanderreihung von zerstückelten Daten-Päckchen, was unter dem Strich einen geringeren Durchsatz zur Folge hat.

4 Burst-Raten-Schwäche beheben (2)

ARBEITSMATERIAL: Treiber, BIOS
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Stabilität
DAUER 00:15

Nüchtern betrachtet, hat VIA damit keinen Fehler gemacht, denn die Art der Bus-Arbitrierung ist in der zehn Jahre alten PCI-Spezifikation nicht festgelegt. Allerdings hat Intel eine intelligentere Verwaltung realisiert und zudem noch einige Features eingebaut, die ebenfalls nicht in den Spezifikationen gefordert wurden (zum Beispiel „Bus-Parking"). Da Intel jahrelang ein Quasi-Monopol innehatte, haben sich die Treiber-Programmierer von RAID-, SCSI- oder Soundkarten an Intel orientiert und gingen davon aus, dass ihre Karten eine intelligente Bus-Arbitrierung vorfinden würden. Dies ist auf Mainboards mit VIA-Chipsätzen aber nicht der Fall, was zu den genannten Problemen geführt hat. Demnach müssen sich auch die Programmierer der Karten-Hersteller diesen Schuh anziehen, die einseitig auf Intel optimiert hatten – ungeachtet der Tatsache, dass die PCI-Spezifikationen viele der Features überhaupt nicht vorgesehen haben.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, das Problem zu lindern. Zum einen sollte stets das neueste Final-BIOS für das Mainboard geflasht sein. Des Weiteren sollte der aktuellste Treiber für die PCI-Karten – sei es Sound-, RAID- oder TV-Karte – selbstverständlich sein. Ferner bietet VIA einen Patch namens RPP an (RAID Performance Patch), der die Intervalle des Zeitscheibenverfahrens so weit ausdehnt, dass zumindest ansatzweise ein kontinuierlicher Strom zustande kommen kann.

5 Andere Chipsätze

ARBEITSMATERIAL: BIOS-Updates
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Stabilität
DAUER 00:30

Nicht nur VIA ist von PCI-Problemen betroffen. Auch der AMD-760MPX-Chipsatz ist diesbezüglich nicht gerade ein Kind von Traurigkeit. Er besitzt als Server-Chipsatz gleich zwei PCI-Busse und gerade der sekundäre PCI-Bus ist in der Vergangenheit nicht eben durch vorbildliches Verhalten aufgefallen. In den Fehlerlisten sind sogar ähnliche Korruptions-Probleme dokumentiert wie bei der VIA-686B-Southbridge – der BIOS-Techniker des Mainboard-Herstellers muss bei der Programmierung des Chipsatzes höllisch aufpassen. Ferner plagen den zweiten Bus ebenfalls Probleme mit kontinuierlichem Datenstrom, was auch Darstellungsfehler bei der Wiedergabe von analogen Videodaten zur Folge haben kann. Daher gilt wie bei jedem Mainboard: Das neueste BIOS ist Pflicht!

Übersicht: Hauptplatinen

Das Online-Magazin www.Planet3DNow.de hat einen speziellen Southbridge-Test ausgearbeitet. Die Ergebnisse im Überblick.

Mainboard	Chipsatz	Bestanden	Bemerkung
Asus A7A266	Alimagik 1	✗	BIOS 1010 behebt Problem
Asus A7A266-E	Alimagik 1 C1	✗	BIOS 1010 behebt Problem
Asus A7M266	AMD 761/VIA 686B	✔	-
Asus A7M266-D	AMD 760 MPX	✗, ✔	Sekundärer/primärer PCI-Bus
Asus A7N266	Nvidia Nforce	✗	BIOS 1003 behebt Problem
Asus A7V266-E	VIA KT266A	✔	-
Asus A7V266-EX	VIA KT266A, VT8233A	✔	-
DFI AD70-SR	VIA KT266A	✔	-
ECS K7S6A	Sis 745	-	-
Epox EP-8K3A+	VIA KT333	✔	-
Epox EP-8KHA+	VIA KT266A	✔	-
MSI K7 T266 Pro2 RU	VIA KT266A	✔	-
Shuttle AK31 Rev. 3.1	VIA KT266A	✔	-
Shuttle AK35GTR	VIA KT266A	✔	-
Soyo K7V Dragon Plus	VIA KT266A	✔	-

Auch mit der analogen Videoausgabe über den PCI-Bus haben einige Chipsätze Probleme. Schwacher Durchsatz führt zu Verzerrungen oder Bildfehlern.

INT-Belegung A7V333

IRQ ist nicht gleich IRQ. Bei allen Mainboards entscheiden die INT-Eingänge über die Interrupt-Belegung.

	INT#A	INT#B	INT#C	INT#D
AGP	Shared	-	-	-
PCI 1	-	-	-	Shared
PCI 2	Shared	-	-	-
PCI 3	-	Shared	-	-
PCI 4	-	-	Shared	-
PCI 5	-	-	-	Shared
Sound	-	Shared	-	-
USB 1.1	-	-	-	Shared
USB 2.0	-	-	-	Shared
Firewire	-	Shared	-	-
RAID	-	-	-	Shared

Es ist nicht egal, welche PCI-Karte in welchem Slot landet. Man sieht, dass die meisten Slots keine Leitung für sich alleine haben (hier Asus A7V333).

ERFAHRUNGS-SACHE

Solange einen die geschilderten PCI-Probleme nicht selbst betreffen, mag man sich ob der beinahe surreal klingenden Schilderungen vielleicht beiläufig wundern, mehr aber auch nicht. Wer jedoch schon vor den Trümmern seiner Datensammlung gesessen hat, von seiner teuren Surround-Soundkarte nur hässliche Knackser zu hören bekam oder mit seiner Videoschnittkarte bestenfalls das Testbild über den PCI-Bus schicken konnte, der sieht das Ganze natürlich mit völlig anderen Augen. Diese Probleme sind keine Lappalien! Daher lohnt es definitiv, sich damit auseinander zu setzen und sein System so weit wie möglich „PCI-fest" zu machen.

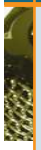
Roland Neumeier
Freier Redakteur
Bereich Infrastruktur

„PCI-Probleme sind keine Lappalien. Machen Sie Ihren Rechner PCI-fest!"

Ein weiterer Wackelkandidat ist der Nvidia-Nforce-Chipsatz. Er hat mit ausgeprägten Schwächen bei der Write-Performance über den PCI-Bus zu kämpfen. Das führt dazu, dass schnelle PCI-Karten im schlimmsten Falle nur 3 statt 127 MB/s an Daten über den Bus schicken können. Das überrascht, da der PCI-Bus beim Nforce nicht proprietär angebunden ist, sondern über das schnelle und nagelneue Hypertransport-Protokoll. Dennoch gehen Fachjournalisten und Kunden derzeit milde mit dem Nforce um – schließlich ist es Nvidias erster Versuch, in der Chipsatz-Landschaft Fuß zu fassen. Ferner sind die Mainboard-Hersteller gerade dabei, auch dieses Problem mit einer anderen Programmierung zu lindern. Auch hier wieder: Achten Sie bei einem Nforce-Mainboard darauf, dass das aktuelle BIOS geflasht ist.

Nicht einmal der Primus unter den Chipsatz-Produzenten ist vor Fehlern gefeit: In den „Specification-Updates" des Intel-i850-Chipsatzes sind ebenfalls Probleme dokumentiert, die zu schwachem PCI-Durchsatz führen können. Intel zeigt sich ungerührt und will diese Fehler nicht beheben. Allerdings – und das ist der große Vorteil, den ein Marktführer genießt – haben die Hersteller ihre Treiber so optimiert, dass bisher noch kein Anwender den Bug in der Praxis zu spüren bekam.

6 INT-Request-Table beachten



ARBEITSMATERIAL: Handbuch

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

RISIKO: ■■■■■

AUSWIRKUNGEN: DAUER

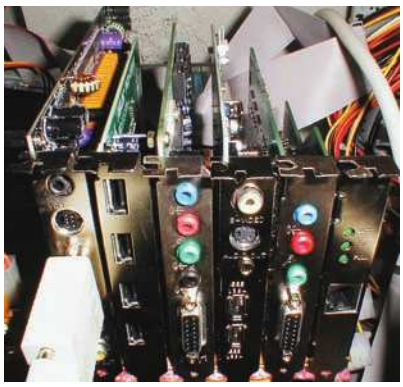
Stabilität ++ 00:30

Wie anfangs erwähnt, gestattet der PCI-Bus den Karten theoretisch das gemeinsame Verwenden einer Interrupt-Leitung. Allerdings hängt es einzig und allein von der Qualität der Treiber ab, wie gut die Karten mit diesem Sharing zurechtkommen. Leider werden Treiber meist mit ähnlich heißer Nadel gestrickt wie die Hardware selbst – Leidtragender ist der Anwender, der sich dann mit Bluescreens, Freezes oder anderen merkwürdigen Phänomenen herumzuschlagen hat. Viele Chipsätze, wie etwa die gesamte VIA-Flotte, haben nur vier Interrupt-Leitungen, weshalb sie bei Vollbestückung der PCI-Slots kein guter Partner sind.

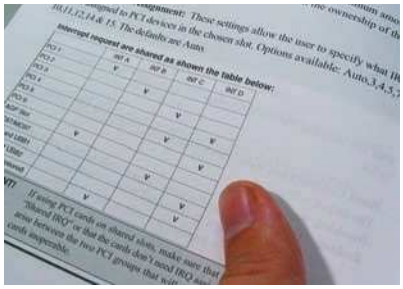
Einige Hersteller spendieren ihren Mainboards auch dann nur vier Leitungen, wenn der verwendete Chipsatz wesentlich mehr zur Verfügung stellen würde. Ein Beispiel ist das Elitegroup K7S6A (Sis hat acht INT-Eingänge vorgesehen). Bei zwei, drei PCI-Karten im Rechner mag das noch kein Problem sein. Wenn jedoch irgendwann drei Geräte auf einer Leitung liegen, beginnt das große Zittern. Verstärkt wird der Effekt noch, wenn auf einem Mainboard zahlreiche Onboard-Komponenten verbaut wurden, die ebenfalls über den PCI-Bus angebunden sind.

Daher gilt es, bei solchen Mainboards die Augen bei der Bestückung der PCI-Slots mit Karten offen zu halten. Die Handbücher vieler Mainboards geben Aufschluss über die Verteilung der INT-Eingänge; man sollte die Karten möglichst so auf dem Board verteilen, dass ein Sharing nicht notwendig ist. Wenn Sharing dennoch unumgänglich ist, dann empfiehlt es sich, wenigstens keine High-Bandwidth-Geräte, zum Beispiel RAID-Controller oder Videoschnitt-/Soundkarten, zusammen auf eine Leitung zu legen.

ROLAND „NERO24" NEUMEIER



6 HOCHBETRIEB Vollbestückung aller PCI-Slots bringen Mainboards mit nur vier INT-Leitungen an ihre Grenzen. Hier sollte man ein Board mit mehr Leitungen wählen.



6 HANDBUCH In den meisten Mainboard-Handbüchern gibt es eine INT-Tabelle.

Mehr Informationen finden Sie bei ...

www.planet3dnow.de/cgi-bin/newspub/viewnews.cgi?category=1&id=1019656006
www.planet3dnow.de/cgi-bin/newspub/viewnews.cgi?category=1&id=1025389646
www.planet3dnow.de/artikel/hardware/a7m266-d_part2/10.shtml
www.viaarena.com/?PageID=66
www.planet3dnow.de/cgi-bin/newspub/viewnews.cgi?category=2&id=1012579101

NETZTEIL-RECHNER AUF DER HEFT-CD

Das ideale Netzteil

Probleme mit dem Netzteil erkennen selbst Profis erst nach langer und mühsamer Suche. Doch es geht schneller.

1 **FESTPLATTE** Festplatten benötigen viel Strom und können schlimmstenfalls das Netzteil überfordern.

Wie äußert sich ein leistungsschwaches Netzteil? Häufig „friert" der PC beim Windows-Start ein, nach Drücken der Reset-Taste bleibt der Bildschirm schwarz. Typischerweise hilft es, das Netzteil abzuschalten, ein paar Sekunden zu warten und wieder einzuschalten. Seltener stürzen PCs mit schwachem Netzteil beim Start von 3D-Spielen oder unter Voll-Last ab. Wer das Netzteil als Übeltäter im Verdacht hat, sollte die Probe aufs Exempel machen: Hängen Sie weitere Laufwerke, am besten Festplatten (wahre Stromfresser!) in den PC – wenn die Probleme schlimmer werden, ist das Netzteil schuld.

1 Strombedarf errechnen (1)

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ ■ □ □ □

RISIKO: ■ □ □ □ □

AUSWIRKUNGEN: Keine

DAUER 00:20

Wer sein Netzteil einschätzen will, muss sich zunächst mit den Unterschieden vertraut machen. Netzteile werden nach ihrer maximalen Leistung auf allen Leitungen eingestuft – 300 Watt sollten es mindestens sein. Seit viele Anwender ein Bewusstsein für die „kritische" Komponente Netzteil entwickelt haben, bieten immer mehr Hersteller auch High-End-Netzteile mit einer Leistung von 350, 400 oder sogar 500 (!) Watt an. Doch wer braucht solche Strom-Monster? Und wie viel Strom benötigen die Komponenten im PC eigentlich?

Der Strombedarf lässt sich grundsätzlich sehr leicht berechnen. Eine Festplatte braucht zum Beispiel rund 30 Watt, das Mainboard 25 Watt. AGP-Grafikkarten ziehen schlimmstenfalls 40 Watt, die meisten PCI-Karten sind mit rund 5 Watt bescheidener. Zu den Einzelkomponenten kommen noch der Prozessor (bis zu 75 Watt!) und kleinere Verbraucher wie Speichermodule, Spannungswandler oder Diskettenlaufwerke. AMD hat eine Tabelle erarbeitet, mit der Anwender den Strombedarf aller Komponenten im PC berechnen und die Netzteilleistung kalkulieren können (siehe Kasten rechts). Die Tabelle hilft bei der Berechnung von zwei wichtigen Werten:

2 Strombedarf errechnen (2)

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■ □ □ □ □

RISIKO: ■ □ □ □ □

AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ✚ □

DAUER 00:10

Erstens: Um den Gesamt-Strombedarf aller Komponenten zu errechnen, addieren Sie einfach den Energieverbrauch der Komponenten in Ihrem PC. Als kleine Hilfe sollen die vorgeschlagenen und bereits eingetragenen Werte dienen;

Was ist denn ...?

- **Combined Power** Summe der Leistung, die das Netzteil auf den +3,3- und +5-Volt-Leitungen maximal bringt.
- **Overclocking** Anhebung der Arbeitsgeschwindigkeit einer Hardwarekomponente, um mehr Leistung zu erzielen. Erzeugt höhere Wärme und Instabilitäten.
- **ATX** Standard für Mainboards und Gehäuse. Aktuell ist Version 2.03; schreibt unter anderem zusätzliche (12-Volt-)Stromstecker vor.

es sind relativ verlässliche Durchschnittsangaben, die auf die meisten Komponenten zutreffen. Weil niemals alle Komponenten gleichzeitig beansprucht werden, reichen 80 Prozent der von Ihnen errechneten Summe – mit Ausnahme des Prozessors (dieser braucht bei Voll-Last die volle Energie!). Die korrekte Formel lautet also: „Prozessor-Stromverbrauch“ + „80 Prozent der Summe aller übrigen Komponenten“ = „Energieverbrauch im schlimmsten Fall“. Dieser errechnete Energieverbrauch darf keinesfalls die maximale Leistung des Netzteils übersteigen – sonst ist Ärger vorprogrammiert. Mit 300 Watt ist man aber selbst bei ausgefallenen Kombinationen auf der sicheren Seite. Auf der Heft-CD finden Sie außerdem eine Excel-Datei, welche die Berechnungen automatisch durchführt.

3 Strombedarf errechnen (3)

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■□□□

RISIKO: ■□□□□

AUSWIRKUNGEN:

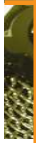
Flexibilität ✚ □

Zweitens: Es kommt nicht nur auf die Gesamtleistung an. Die Angabe „300 Watt“ bezieht sich auf die Leistung aller Leitungen – und ist als Richtwert für die Qualität des Netzteils nur bedingt geeignet. Wichtig ist außerdem die so genannte Combined Power, welche die maximale Leistung auf der +3,3- und +5-Volt-Schiene angibt. Wir empfehlen Netzteile, deren Combined Power bei mindestens 160 Watt liegt. Immer mehr Hersteller und Händler geben neben der maximalen Leistung auch diesen Wert an – falls nicht, hilft nur hartnäckiges Nachfragen.

Wenn man den Strombedarf seines neuen Rechners exakt kalkulieren will, sollte man neben der Combined Power weitere Leistungswerte kennen. Man muss wissen, welche Stromstärke das Netzteil auf der +5-Volt- und der +3,3-Volt-Schiene liefern kann. MSI empfiehlt Netzteile, die 20 Ampere auf der +3,3-Volt-Leitung und 30 Ampere auf der +5-Volt-Leitung liefern. Den genauen Wert Ihres eigenen Rechners können Sie mithilfe der Tabelle auf Heft-CD ebenfalls relativ leicht berechnen. Auf einigen Komponenten (Festplatten, CD-ROM-Laufwerken) ist der +3,3- und +5-Volt-Verbrauch aufgedruckt; übernehmen Sie die Werte in die Tabelle.

Wenn Sie den Strombedarf nicht in Erfahrung bringen können (vor allem bei Mainboard und Speicher schwierig), verwenden Sie am besten die von uns vorgegebenen Werte. Manchmal kennt man zwar den Gesamt-Energieverbrauch und die Spannung, nicht aber die Stromstärke. Dann hilft die Formel „Leistung (in Watt)“ = „Spannung (Volt)“ mal „Stromstärke (Ampere)“, kurz: P = U x I. Teilt man die Leistung durch die Spannung, ergibt sich die Stromstärke (sofern das Gerät nur aus einer Leitung Strom bezieht).

4 Übertakten



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG: ■■■□□

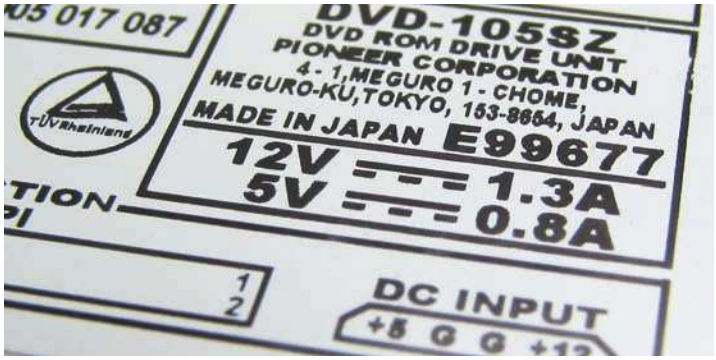
RISIKO: ■■■□□

AUSWIRKUNGEN:

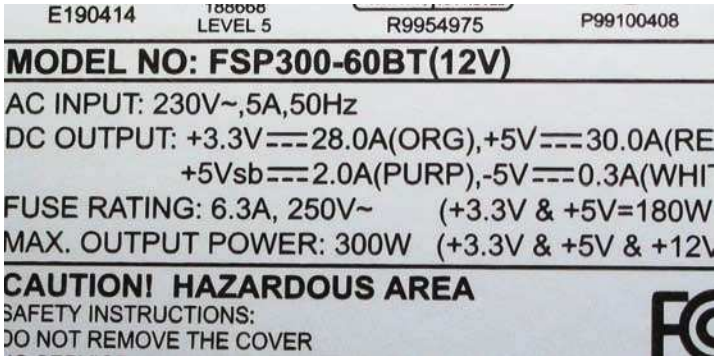
Leistung ✚ ✚

Wer seinen Rechner übertaktet, sollte wissen, dass mit höherer Prozessorspannung nicht nur die Wärme, sondern auch der Energieverbrauch der CPU ansteigt. Wenn der übertaktete Rechner plötzlich abstürzt, kann das auch an einem schwachen Netzteil liegen. Für ehrgeizige Versuche mit stromfressenden Prozessoren sollten es mindestens 350 Watt gesamt und 180 Watt combined sein. Und bitte bedenken Sie: Die Tabelle ist nur ein ungefährer Anhaltspunkt für die erforderliche Netzteilleistung; Übertakter sollten im Zweifelsfall etwas mehr Reserven einplanen (Wirkungsgrad des Netzteils).

CHRISTIAN GÖGELEIN



3 CD-ROM-TYPENSCHILD Auf vielen Laufwerken steht, wie viel Saft das Gerät aus welcher Leitung zieht. Übertragen Sie die Werte in das Excel-File auf der Heft-CD.



3 NETZTEIL-TYPENSCHILD Auf den meisten Netzteilen findet man genaue Angaben über die maximale Stromstärke (hier: 28 A auf +3,3 und 30 A auf +5 Volt).

Tabelle: Stromverbrauch

Wo sind die kritischen Komponenten im PC? Die Tabelle bietet eine gute Übersicht; die Werte basieren auf Zahlen von AMD.

Komponente	Menge	+3,3 V	+5 V	+12 V	-12 V	5 VSB	Verbrauch
Mainboard	1	3,00A	2,00A	0,30A	-	2,00A	23,50W
Gehäuselüfter	1	-	-	0,25A	-	-	3,00W
Prozessorlüfter	1	-	-	0,25A	-	-	3,00W
Speichermodul/e	3	-	2,00A	-	-	-	30,00W
Grafikkarte (AGP)	1	6,00A	2,00A	1,00A	-	-	41,80W
PCI-Modem	1	-	0,50A	-	-	-	2,50W
PCI-Soundkarte	1	0,50A	0,50A	-	-	-	4,15W
PCI-Netzwerkkarte	1	0,40A	0,40A	-	-	-	3,32W
PCI-SCSI-Karte	-	-	-	-	-	-	0,00
Andere PCI-Karten	-	-	-	-	-	-	0,00
PCI-RAID-Controller	-	-	-	-	-	-	0,00
IDE-Festplatte	2	-	0,80A	2,00A	-	-	56,00W
SCSI-Festplatte	-	-	-	-	-	-	0,00
CD-ROM-Laufwerk (IDE)	-	-	-	-	-	-	0,00
CD-Brenner (IDE)	1	-	1,20A	0,80A	-	-	15,60W
DVD-Laufwerk	1	-	1,20A	1,10A	-	-	19,20W
Diskettenlaufwerk	1	-	0,80A	-	-	-	4,00W
USB-Gerät	2	-	0,50A	-	-	-	5,00W
Firewire-Geräte	1	-	1,60A	-	-	-	8,00W
Tastatur	1	-	0,25A	-	-	-	1,25W
Maus	1	-	0,25A	-	-	-	1,25W
Andere Geräte	-	-	-	-	-	-	0,00
Summe Komponenten	-	9,90A	19,30A	7,70A	0,00A	2,00A	221,57W
Prozessor	-	9,60A	11,89A	-	-	-	91,13W
Summe total (80% Komponenten)	-	17,52A	27,33A	6,16A	-	1,60A	268,38W

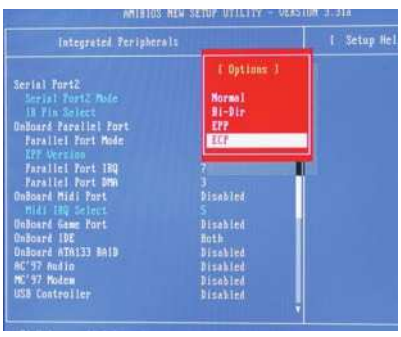
Quelle: AMD

Gut, besser, USB?

Mit der Markteinführung von USB sollte das Anschließen neuer Peripheriegeräte kinderleicht und problemlos werden. Tatsächlich aber quellen die Support-Foren über vor Hilferufen.

Was ist denn ...?

- **Bus/Self Powered**
  „Bus Powered" sind USB-Geräte, wenn sie den Strom nur über das USB-Kabel beziehen (500 mA). USB-Geräte mit eigenem Netzteil bezeichnet man als „Self Powered".
- **Low/High Power**
  Unter „Low Power"-USB-Geräten versteht man USB-Peripherie, die maximal 100 mA Strom verbraucht. Alles was mehr Strom benötigt, wird als „High Power"-Gerät bezeichnet.
- **Up- und Downstream-Ports**
  Der Upstream-Port ist der USB-Stecker zum Rechner hin (Typ B, weiblich). Der Downstream-Port dagegen ist der Stecker für den Anschluss am USB-Gerät (Typ A, weiblich).



1 DRUCKER Schalten Sie Ihren Parallelport (LPT) auf „ECP" (Enhanced Capability Port).

USB steht für Universal Serial Bus und ist der Schnittstellen-Industriestandard für moderne PC-Peripherie. USB ist im Vergleich zu alten seriellen, parallelen und auch PS/2-Anschlüssen weitaus leistungsfähiger, da Geräte während des PC-Betriebs beim Ein- und Ausstecken sofort erkannt beziehungsweise entfernt werden – im Fachjargon nennt sich das „hot plug in". USB beschränkt sich aber nicht nur auf PC-Peripherie; es wurde im Laufe der Zeit sogar für Netzwerke zweckentfremdet. Allerdings ist die Datenübertragungsrate bei einem USB-Netzwerk sehr gering, da nur Hubs und keine Switches eingesetzt werden können. Prinzipiell ist USB zwar sehr flexibel, aber der Universal Serial Bus hat auch seine Tücken. Gerade bei der Stromversorgung gibt es oft Probleme.

1 Allgemeine USB-Tipps

ARBEITSMATERIAL: USB-to-PS/2-Adapter, BIOS, Patches
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN:
Flexibilität

Wollen Sie Ihre USB-Tastatur oder -Maus unter MS-DOS nutzen, müssen Sie erst im BIOS Ihres Mainboards unter „Integrated Peripherals" den „USB Legacy Support" aktivieren. Sie können das auch umgehen, indem Sie einfach einen USB-zu-PS/2-Adapter benutzen. Ein Problem, das bei hoher Datenlast der Southbridge auftritt, ist folgendes: Haben Sie zum Beispiel einen Drucker am LPT-Port angeschlossen und dieser druckt gerade, kann es vorkommen, dass der Zeiger Ihrer USB-Maus plötzlich hakt. Stellen Sie in diesem Fall im BIOS den Druckerport ebenfalls unter „Integrated Peripherals" von „Standard" auf „ECP" oder „ECP+EPP" um. Einer physikalischen Grenze unterliegt die Verkabelung von USB-Geräten: Ein USB-Kabel darf ohne Repeater (Signalverstärker) nicht länger als fünf Meter sein. Mit Repeater sind bis zu 25 Meter möglich. Wichtig für Win9x-Anwender, die einen AMD-Rechner mit VIA-USB-Controller besitzen: Bei dieser Kombination geschieht es oft, dass Sie plötzlich Ihre USB-Geräte nicht mehr benutzen können. Um Abhilfe zu schaffen, suchen Sie unter www.microsoft.com nach „Q240075" (ohne Anführungszeichen). Wählen Sie das erste Ergebnis aus und installieren Sie den angegebenen Patch. Windows-XP-Besitzer sollten ebenfalls auf www.microsoft.com vorbeischauen und nach dem Tipp „Q307271" suchen. Wählen

Sie den ersten Treffer an und spielen Sie den erwähnten Patch auf Ihren Rechner auf.

2 USB-Gerät wird nicht erkannt

ARBEITSMATERIAL: BIOS
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität
DAUER 00:03

Damit USB-Geräte unter Windows auch erkannt werden, müssen die USB-Ports im BIOS aktiviert sein. Das kann aber nur paarweise geschehen, da jeweils zwei Ports zusammen auf einem Anschluss des Mainboards liegen. Bietet Ihre Platine zum Beispiel insgesamt sechs USB-Ports, liegen die Ports 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6 zusammen. Suchen Sie dazu im BIOS unter „Integrated Peripherals“ den Eintrag „Onchip USB Controller“. Benötigen Sie alle Ihre USB-Ports, setzen Sie hier den Wert auf „All Enabled“. Brauchen Sie nicht alle USB-Ports und möchten IRQs sparen, können Sie die Pärchen entweder einzeln und in verschiedenen Kombinationen einschalten oder auch komplett deaktivieren. Vorsicht: Im abgesicherten Windows-Modus funktionieren USB-Geräte generell nicht! Fatal ist es, wenn Sie eine Platine wie beispielsweise das Abit AT7 benutzen. Dieses Mainboard bietet nur USB- und Firewire-Ports – serielle oder PS/2-Schnittstellen sind nicht vorhanden. Da es in diesem Fall keine Software-Lösung gibt, müssen Sie bei einem schwerwiegenden Fehler entweder die Reparatur-Funktion von Windows XP oder 2000 benutzen oder das Betriebssystem komplett neu aufspielen.

3 Ressourcen-Probleme

ARBEITSMATERIAL: BIOS
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Qualität
DAUER 00:03

Wenn Sie viele USB-Geräte und PCI-Steckkarten verwenden, kommt es zwangsweise zum IRQ-Sharing. Das bedeutet, dass sich meist zwei Geräte einen IRQ (Interrupt) teilen, was oft problematisch ist. Windows XP beherrscht zwar das dynamische Verteilen von Ressourcen (ACPI) vergleichsweise gut, Sie können aber vorbeugen und bislang festgelegte IRQs freigeben. Die serielle und die parallele Schnittstelle verbrauchen jeweils einen IRQ. Haben Sie aber keine Geräte an diesen Schnittstellen angeschlossen, können Sie diese im BIOS deaktivieren. Damit sind die IRQs frei oder nur noch einfach belegt.

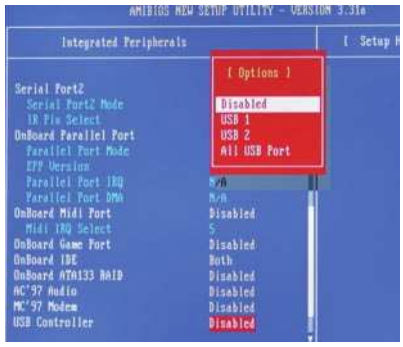
4 Genug Saft?

ARBEITSMATERIAL: Aktiver USB-Hub
AUSFÜHRUNG:
RISIKO:
AUSWIRKUNGEN: Leistung, Stabilität
DAUER 00:05

Theoretisch brauchen USB-Geräte keine separate Stromversorgung. In der Realität sieht es anders aus, da rund die Hälfte aller USB-Geräte mit einem eigenen Netzteil ausgeliefert wird (Self Powered). Die andere Hälfte bezieht den Strom über das USB-Kabel vom Mainboard (Bus Powered). Des Weiteren unterscheidet man auch zwischen Low- und High-Powered-USB-Geräten. Bis zu einem Stromverbrauch von 100 mA gelten diese als Low Powered, darüber als High Powered. Die Menge des Stroms, welche die verschiedenen Bus-Powered-USB-Geräte konsumieren, variiert relativ stark. Da ein USB-Port des Mainboards 500 mA bietet, kann es bei einer unglücklichen Zusammenstellung zu Versorgungsengpässen kommen, wenn Sie noch einen passiven USB-Hub benutzen. In diesem Fall schaltet eine USB-Sicherung den USB-Port bis zum nächsten Neustart einfach ab. Die beiden benachbarten USB-Anschlüsse auf den Mainboards sind zusammen durch eine Ein-Ampere-selbstheilende Sicherung geschützt. Sollte also mehr Strom benötigt werden, als lieferbar ist, deaktiviert die Sicherung sofort den USB-Anschluss beider USB-Ports. Die Sicherung brennt aber nicht durch. Sie schaltet sich nur ab und ist beim nächsten Neustart wieder in Bereitschaft, sofern die Stromleitung nicht erneut überfordert wird. Ein weiterer Engpass kann durch Netzteil und Mainboard verursacht werden: Normalerweise werden die USB-Ports von dem 5-Volt-Strang des Netzteils mit Strom versorgt, der zwischen 20 und 40 Ampere liefert. Es kann jedoch sein, dass auf dem Mainboard per Jumper eingestellt ist, dass der Strom über die 5-V-Standby-Leitung (5VSB) bezogen wird. Hier ist zwar im Gegensatz zum normalen 5-Volt-Strang eine permanente Spannung vorhanden, dafür liefert die Standby-Leitung nur bis zu zwei Ampere für alle USB-Ports zusammen! Ob das der Fall ist, können Sie an der Jumper-Einstellung Ihrer Platine erkennen. Sollte Ihr Mainboard für die USB-Versorgung die Standby-Leitung vorsehen, sollten Sie das am besten sofort umstellen.

Generell sollten Sie passive USB-Geräte nicht kaskadieren. Folgendes Negativbeispiel ist denkbar: Sie schließen das Microsoft Internet

2 ANSCHLÜSSE Auf jedem USB-Anschluss (rot umrandet) liegen zwei USB-Ports.



2 USB-CONTROLLER Ist der Controller deaktiviert, werden USB-Geräte nicht erkannt.

USB-Hubs im Monitor

Einige Monitore sind zusätzlich mit USB-Hubs bestückt, die je USB-Port 500 mA Strom liefern.

- **Röhrenmonitore:** CTX PR960F, Eizo Flexscan T68, Iiyama Vision Master Pro 451, LG Flatron 995FT Plus
- **TFT-Displays:** Iiyama AU4831D, Iiyama AS4637UT, Samsung Syncmaster 151D, Eizo Flexscan L375

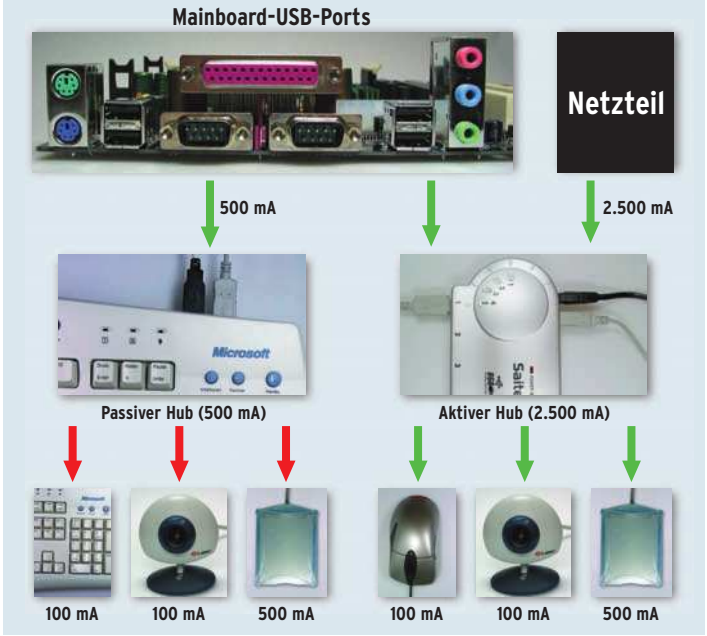
Stromverbrauch

Folgende USB-Geräte beziehen ihren Saft über das USB-Kabel.

Bus-Powered-USB-Geräte	Strom
Cherry Wheel Mouse Blue Line	20 mA
Empfänger des Wireless Explorer	50 mA
Logitech Internet Navigator Keyboard	75 mA
Logitech Mouseman Dual Optical	100 mA
Logitech Wingman Attack 2	15 mA
Logitech Wingman Cordless Gamepad	100 mA
Microsoft Gamepad Pro	20 mA
Microsoft Intellimouse Explorer	100 mA
Microsoft Internet Keyboard Pro*	500 mA
Microsoft Office Keyboard	100 mA
Microsoft Sidewinder Gamepad USB	100 mA
Microsoft Wireless Intellimouse Explorer	25 mA
Saitek Cordless Mouse	30 mA
Saitek Cordless Optical Mouse	30 mA
Saitek Cyborg 3D USB Gold	20 mA
Saitek Notebook Mouse	10 mA
Saitek Notebook Optical Mouse	100 mA
Saitek Optical Pro Mouse	95 mA
Saitek R220 Digital Sports Wheel	50 mA
Saitek ST200	20 mA
Saitek ST330 Rumble Force	100 mA
Saitek Touch Force Mouse	280 mA
Teac FD-05 PUB (USB-Floppy)	500 mA

* Das Internet Keyboard Pro ist gleichzeitig ein passiver 2-Port-USB-Hub und verbraucht somit mehr Strom.

Stromversorgung mit verschiedenen USB-Hubs

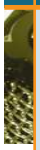


4 **STROMHAUSHALT** Ein passiver Hub wird überfordert, wenn die daran angeschlossenen Geräte zusammen mehr als 500 mA benötigen. Setzen Sie in diesem Fall besser einen aktiven USB-Hub ein, der durchschnittlich 2.500 mA zur Verfügung stellt.

4 **VERBRAUCH** Hersteller geben auf der Unterseite ihrer USB-Geräte an, wie viel Strom und welche Spannung benötigt wird.

Keyboard Pro, welches bereits 500 mA benötigt, an einem passiven USB-Hub mit weiteren Bus-Powered-USB-Geräten an. Der Hub liefert insgesamt nur 500 mA und mit einer zusätzlichen Maus (100 mA) und einer USB-Floppy (500 mA) treten nun Abstürze auf. Fußangeln wie diese lassen sich jedoch umgehen: Werfen Sie einen Blick auf unsere Tabelle und berechnen Sie den Stromverbrauch Ihrer Geräte. Beachten Sie dabei die Leistungsfähigkeit des USB-Ports. Wenn Ihr Gerät in der Tabelle nicht aufgeführt ist, werfen Sie einen Blick auf die Unterseite – hier werden meist die Spannung und der Stromverbrauch angegeben. Wenn Sie viele USB-Geräte verwenden, sollten Sie lieber zusätzlich einen aktiven USB-Hub mit einer durchschnittlichen Leistung von 2.000 bis 2.500 mA einsetzen.

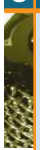
5 USB-Netzwerk



ARBEITSMATERIAL: USB-Hub
AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ✚□
DAUER 00:05

Sie haben mehrere PCs über Genelink-Adapter in einem USB-Netzwerk zusammengeschlossen und wundern sich über die schlechte Datenübertragungsrate? Es lassen sich zwar bis zu 17 PCs in einem USB-Netzwerk verbinden, allerdings ist die Datenübertragungsrate eines USB-LANs technisch stark limitiert. Von den theoretischen 12 MBit/Sekunde bei USB 1.1 werden in der Praxis maximal meist nur 5 MBit/Sekunde erreicht. Da für USB-LANs nur Hubs und keine Switches existieren, reduziert sich dieser Wert dank des Hubs noch weiter. Netzwerk-Hubs schicken die Daten eines Senders nämlich an alle Rechner im Netzwerk statt nur an den Empfänger, was die Datenleitungen stark belastet. Nutzen Sie ein USB-Netzwerk nur im Notfall oder als Übergangslösung, da selbst ein geswitchtes 10-MBit-Ethernet-LAN schneller ist. Der einzige Vorteil besteht darin, dass Sie einen ganz normalen USB-Hub für das Netzwerk verwenden können.

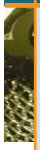
6 USB-Probleme unter Win2K



ARBEITSMATERIAL: Windows 98, Me oder XP
AUSFÜHRUNG: ■■■□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN: Flexibilität ✚✚
DAUER 00:30

In einigen älteren VIA-Southbridges für Super-Sockel-7-Platinen und USB-Adapterkarten für PCI-Steckplätze wurden PCI-to-USB-Bridges mit den Bezeichnungen VT83C572 und VT82C586 verbaut, die unter Windows 2000 nicht funktionieren. Das Problem resultiert aus einem Hardware-Fehler, der softwareseitig nicht vollständig zu beheben ist. Sollte Ihr Mainboard mit einem der beiden Chips bestückt sein, müssen Sie zwangsweise auf Windows 98/Millenium oder eine andere Platine beziehungsweise Adapterkarte umsatteln, damit Sie USB-Geräte auch problemlos verwenden können.

7 Braucht USB 2.0 mehr Strom?



ARBEITSMATERIAL: Netzteil
AUSFÜHRUNG: ■■□□□
RISIKO: ■□□□□
AUSWIRKUNGEN: Stabilität ✚✚
DAUER 00:02

Diese Frage kann man nicht für alle USB-2.0-Geräte beantworten. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die neuen USB-2.0-Bridges beim Betrieb mit USB-Festplatten etwas mehr Strom verbrauchen als die USB-1.1-Bridges. So ist es zum Beispiel nicht empfehlenswert, eine alte 2,5-Zoll-Festplatte von einem USB-1.1-Gehäuse in ein USB-2.0-Gehäuse einzubauen. Die Stromversorgung im Bus-Power-Betrieb reicht in der Anlaufphase der Platte nicht aus, um den Strombedarf der USB-2.0-Bridge und des Laufwerks gleichzeitig zu decken. Lösen können Sie das Problem nur, indem Sie am Festplatten-Gehäuse ein zusätzliches Netzteil anschließen, das noch etwas Extra-Strom liefert. Generell raten wir Ihnen von einem Umbau von USB-1.1-Festplatten jedoch ab. Kaufen Sie sich lieber eine aktuelle 2,5-Zoll-Festplatte für USB 2.0, da die neueren Modelle weitaus weniger Strom benötigen. Ob USB-2.0-Geräte generell mehr Energie als USB-1.1-Geräte verbrauchen, kann man derzeit noch nicht sicher sagen, da sich der neue Standard noch nicht vollkommen durchgesetzt hat. Wir halten Sie auf dem Laufenden. OLIVER HAAKE

Info-Webseiten zu USB

Auf diesen Webseiten finden Sie wichtige Infos sowie Tipps und Tricks zum Universal Serial Bus.

support.microsoft.com*
Q240075: USB-Patch für Win98 und AMD/VIA-Systeme
Q263218: Allgemeiner USB-Trouble-shooting-Guide
Q307271: Wichtiger WinXP-Patch

www.usb-center.de
www.usb.org
www.microsoft.com/hwdev/usb
www.usbstuff.com
www.usbworkshop.com
developer.intel.com/technology/usb

* Auf der Supportseite von Microsoft geben Sie in die Suchzeile „For solutions containing ...“ den jeweiligen Microsoft-Code ein (zum Beispiel Q263218) und klicken auf „Search Now“. Nun wird im Sichtfenster der entsprechende Link zum Tipp angezeigt.

Die Auswahl…www.kabelmeister.de

Sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis

Titan CPU-Kühler TTC D5TB

Best.-Nr. 33749 **12,90 €**

CPU-Kühler mit einem kugelgelagertem Lüfter 80x80x25mm (LxBxH), für Intel Pentium III Coppermine & Tualatin sowie Celeron I&II (FC-PGA) alle Modelle, für AMD Duron/ Thunderbird (Sockel A/462) bis 1,7GHz und AMD XP 2800+ mit 3poligem Mainboardstecker.

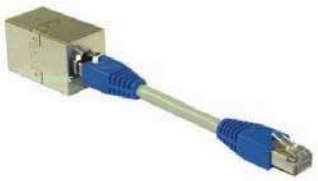
- Geräuschentwicklung: <29db(A)
- Maximaler Luftstrom: 38.22 m³/Std.
- U/min: 3000

Festplattenlüfter

18 mm flach mit zwei Lüftern

Best.-Nr. 33331 **9,70 €**

Der blaue Festplattenlüfter mit zwei Gleitlagerlüftern reduziert die Betriebstemperatur Ihrer Festplatte und sorgt damit für eine längere Lebensdauer Ihrer HDD.
Einfache Installation auf 3,5 Zoll Festplatten durchgeschliffener 12V-DC-Anschluss maximaler Luftstrom: 18 m³/Std.
U/min: 4800
Außenmaße (LxBxH) mm: 130x100x17



Crossover Adapter

Best.-Nr. 69994 **6,90 €**

Mit dem Crossover Adapter kann aus einem Patchkabel ein Crossover Patchkabel erzeugt werden. Der Adapter besteht aus einer voll geschirmten Patchkabelkupplung und einem ca. 5cm langem doppelt geschirmten Crossoverkabel. Der Adapter ist Cat 5e tauglich.

TESTSIEGER

CoolerMaster CPU-Kühler HHC-L 61 „Silent Heat Pipe"

Best.-Nr. 33789 **45,90 €**

Das ist der neue Kupfer CPU-Kühler für die Overclocker. Der Kühlkörper hat die sogenannte "Heat Pipe" Konstruktion, die einen noch schnelleren Wärmeausgleich zwischen CPU und Kühlkörper ermöglicht. Der Kühler ist für Intel Pentium III Coppermine bis 1.13GHz, Celeron und Tuatalin bis 1,5GHz und AMD Duron/Thunderbird bis 1,4GHz und Athlon XP 2200+. Lamellenkühlkörper verkupfert mit 5mm CU-Bodenplatte. Der Lüfter ist sehr leise und hat trotzdem eine ausgezeichnete Kühlleistung

- Maße (LxBxH): 80x60x79mm
- Lautstärke ca. 26db(A)
- Luftstrom: 14,13 m³/h
- Lüftermaße (LxBxH): 60x60x25mm
- Drehzahl: 3000U/min
- Gewicht: ca. 530gr.

Firewire-Gehäuse für 3,5"-IDE-Festplatten

Best.-Nr. 00035F **119,- €**

Mit diesem Gerät können Sie bequem eine herkömmliche 3,5" IDE-Festplatte über die vorhandene FireWire Schnittstelle Ihres PC betreiben.

- Oxford 911 Chipsatz
- Datenübertragungsrate bis max. 400 Mbit/s
- Echtes Plug and Play (keine Treiber-CD nötig)
- „Hot-Swap" Unterstützung
- ATA-5 / U-DMA 100 kompatibel
- Farbe: Metall / Transparent
- UL, CSA, TÜV, CE, FCC geprüft
- Inkl. FireWire Anschlusskabel 6polig Stecker auf 6polig Stecker
- Externes Netzteil 12VDC
- Abmessungen (LxBxH): 230x125x35mm

Rundkabel Ultra DMA-100 HDD

Best.-Nr. 24401 **4,90 €**

Rundkabel mit Schutzkappe zur besseren Luftzirkulation im Gehäuse. Zur Verbindung des internen IDE-Controller mit U-DMA-Geräten.
Abwärts kompatibel zu U-DMA 66/33 und Standard IDE-Geräten. Länge 60cm

USB-Hub 4-fach für den 3,5" Schacht

Best.-Nr. 33393F **29,00 €**

ermöglicht den Anschluß von maximal 4 USB-Geräten. Das Gerät hat die Größe eines Floppy-Laufwerkes und benötigt keinen PC-Steckplatz. Die Stromversorgung erfolgt mittels mitgeliefertem Strom-Adapter-Kabel. Der Hub wird mit dem ca. 100cm langen USB-Kabel an den im PC vorhandenen USB-Port angeschlossen. Der große Vorteil liegt in der Möglichkeit, die max. 4 USB Geräte an der Frontseite des PC-Gehäuses anzuschließen. Ein „hinter den PC-Krabbeln" entfällt somit.
Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1x USB-Hub 4-fach
- 4x Befestigungsschrauben
- 1x Slotblech zum Herausführen des USB-Kabels
- 1x USB Kabel zum Anschluss an bestehenden USB-Controller
- 1x 12Volt Strom-Adapter-Kabel

USB-Hub 4-Port

Best.-Nr. 33392B **25,00 €**

Farbe: blueberry
Mit diesem USB Hub können bis zu 4 USB Eingabe- und Ausgabegeräte betrieben werden. Durch die Pnp-Funktion ist das Hinzufügen und Enfernen von Geräten möglich, ohne den PC auszuschalten. Mitgeliefert wird 1x Netzteil und 1x USB-Kabel A/B ca. 3m.

- 4 Downstream Ports (A-Typ) 1 Upstream Port (B-Typ)
- unterstützt full speed (12Mbps) und low speed (1,5 MBps) Übertragungsraten
- Stromzufuhr entweder über den USB-Bus oder über das mitgelieferte Netzteil
- 4 Aktivitäts-LEDs und 2 Netz-LEDs
- Außenmaße (LxBxH): 118x69x35mm

Auch in den Farben transparent Art. 33392 und lime Art. 33392G erhältlich

DVI Adapter analog

Best.-Nr. 17780 **15,00 €**

14(16) Stecker an 15pol Stecker an 15pol HD Buchse VGA
Betreiben Sie mit diesen Adapter Ihren TFT Bildschirm an einer Grafikkarte mit VGA-Ausgang.

Windows XP tauglich

USB-Seriell Adapterkabel 9pol

Best.-Nr. 33304 **27,90 €**

Dieser Adapter konvertiert den USB-Port auf RS-232. Er ermöglicht den Anschluss von bspw. Modem, ISDN-Anlagen oder PDA an den USB Port, ohne die serielle Schnittstelle zu belegen. Lieferung mit Treiber und Anleitung. Kompatibel zum USB Standard V1.1.
Einfachste Installation.Über 230KBit/s Datenübertragung, benötigt keinen Interrupt USB Stecker Typ A an 9pol Sub D Stecker Länge ca. 0,2m
Treiber für Win95(OSR2.1)/98/ME/2000

Temperaturregelungs-Kit für Gehäuselüfter

Best.-Nr. 33001 **14,90 €**

Die Temperaturregelung für Lüfter dient der Geräuschminimierung in Ihrem PC. Herkömmliche Lüfter sind immer für den "worst case" ausgelegt und laufen unabhängig von der Temperaur mit der höchsten Drehzahl. Durch einfaches Stecken zwischen Lüfter- und Mainboardanschluss wird die Versorgungsspannung (und somit die Drehzahl) des Lüfters bei kaltem Fühler herabgesetzt und mit zunehmender Temperaur am Fühler stufenlos erhöht.
Lieferumfang: 1x Platine Temperaturregelung für Lüfter, 1x Steckbrücke, 1x Anschlusskabel mit 3pol Molex-Stecker, 1x Kabelbinder,
1x Klebepad, 2x Y-Stecker auf 3pol Molex-

Netzwerkkarte PCI

10/100 Mbit Longshine LCS-8038TXR4

Best.-Nr. 50100L **14,90 €**

Dual-Speed 10/100Mbit Netzwerkkarte mit N-Way Auto-Negotiation zur automatischen Erkennung der Übertragungsgeschwindigkeit und full/half Duplexmodus.
IEEE802.3 und 802.3u Standard
32-bit PCI Bus, PCI 2.0/2.1/2.2 Standard inklusive Treiber für alle gängigen Betriebssysteme

kabelmeister · Inh. Oliver Pawel
Nordertoft 6 · 24894 Tolk
Tel. 0 46 22-188 308 · Fax 188 381
www.kabelmeister.de
e-mail: info@kabelmeister.de

kabelmeister
the cable company

Händler melden sich mit Gewerbe-Nachweis per Fax unter 0 46 22-188 381 an.

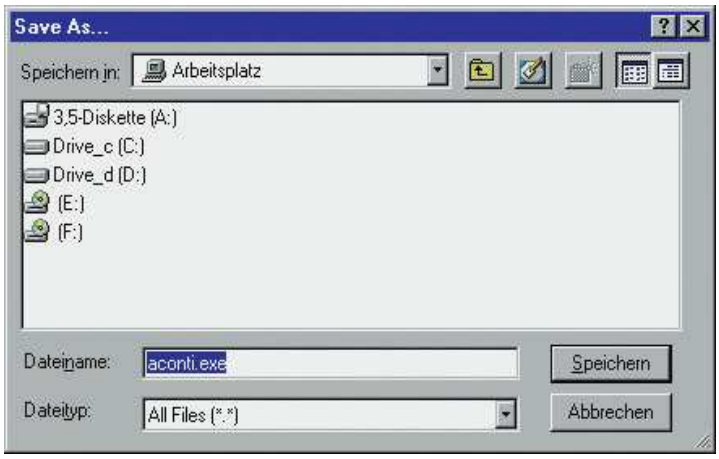
Angebote gelten nur solange der Vorrat reicht. Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. Abbildungen sind Symboldarstellungen. Preise in Euro inkl. MWSt. Versandkosten pro Bestellung pauschal 3,95 €. Ab 49,00 € Bestellwert frei Haus. Es gelten ausschließlich unsere AGB. Für „Verbraucher" im Sinne des § 13 BGB besteht ein zweiwöchiges Widerrufsrecht gemäß § 3 Fernabsatzgesetz i.V. m. §361a BGB.

Gib Dialern keine Chance

Was ist denn ...?

- **Dialer**
  Programm zur Wahl einer kostenpflichtigen Rufnummer`.
- **Systray**
  Symbolleiste, das Feld links von der Uhr.

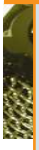
Hacker, Viren, Dialer – die Gefahr aus dem Netz wird monatlich größer. PC Games Hardware zeigt in einer dreiteiligen Serie, wie Sie sich vor Angriffen schützen.



1 **DOWNLOAD** Laden Sie keine Files herunter, deren Herkunft zweifelhaft ist. Oft verstecken sich Viren oder Dialer in solchen Programmen.

Im ersten Teil stehen die so genannten Dialer im Mittelpunkt; kleine Einwahl-Programme, die eine DFÜ-Verbindung zu einer gespeicherten Rufnummer aufbauen. Leider werden diese oft missbraucht, um teure 0190- oder 0900-Rufnummern anzuwählen. Der Nutzer bemerkt dies zumeist erst, wenn eine völlig überhöhte Telefonrechnung ins Haus flattert.

1 Dialer erkennen



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität

DAUER 00:05

Ein Dialer ist in den meisten Fällen eine einzelne, ausführbare Datei, welche entweder selbst die Internetverbindung aufbaut oder einen Eintrag im DFÜ-Netzwerk erstellt und diesen anwählt. Anfangs wurden diese Einwahlprogramme zur Bezahlung von Internet-Dienstleistungen über die Telefonrechnung verwendet (die Programme waren meist auf Erotik-Websites zu finden), doch diese Zeiten sind längst vorbei. Betrüger und Abzocker haben die Chance auf das schnelle Geld gewittert. Hinter einem vermeintlichen Treiber-Update oder Gratis-Spiel kann sich ein 0190-Dialer verstecken, deshalb sollten Sie gewünschte Dateien immer von den Hersteller-Websites oder wenigstens von größeren, seriösen Websites beziehen. Doch auch hier ist Vorsicht geboten, denn leider wurden in der Vergangenheit

Markennamen wie Microsoft oder Winzip missbraucht, um zwielichtige Einwahlprogramme per Mail beziehungsweise „falschem“ Download unter ahnungslosen Nutzern zu verbreiten.

Dialer werden oft über einfache Download-Fenster angeboten, die Sie mit „OK“ bestätigen müssen. Das Programm wird ausgeführt, wenn die heruntergeladene Datei geöffnet wird. Auch über ActiveX lässt sich leicht ein solches Einwahlprogramm auf den PC schmuggeln; so erzeugen einige Websites beim Laden eine Fehlermeldung und fordern auf, ein Plug-in zu installieren, um die Seite richtig anzeigen zu können. Ein Klick auf „Ja“ installiert statt des Plug-ins den Dialer auf Ihrem Computer. Auch angebliche Sicherheitszertifikate, die den Betreiber seriös erscheinen lassen sollen, können einen Dialer verstecken. Nicht jeder Internetsurfer ist jedoch gefährdet: Wenn Sie die Verbindung mit dem Internet über ein Netzwerk, ein Kabelmodem oder ein ADSL-Modem herstellen, müssen Sie sich keine Sorgen machen. Die Dialer benötigen ein analoges Modem oder eine ISDN-Karte, um die gespeicherte Rufnummer wählen zu können. Auch alle AOL-Mitglieder, die sich nur mit der Software des Online-Dienstes einwählen, sind geschützt. Das Programm bedient sich nicht des DFÜ-Netzwerks.

2 Rechner schützen

ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Flexibilität

Stabilität

Richtige Browsereinstellungen (zum Beispiel deaktiviertes ActiveX, kein automatischer Datei-Download und keine automatische Installation von Desktop-Objekten) schützen vor Dialern, die sich automatisch installieren. Wer ganz sicher gehen will, kann auch Javascript deaktivieren, welches allerdings auch von vielen sicheren Websites verwendet wird. Lesen Sie jede Fehlermeldung und jedes Dialogfeld aufmerksam durch und klicken Sie im Zweifelfall immer auf „Abbrechen“ oder „Cancel“. Öffnen Sie niemals Anhänge von E-Mails, die Sie nicht angefordert haben.

Um die Einwahl zu verhindern, verwenden Sie am besten einen der zahlreichen Dialer-Detektoren wie 0190-Warner oder YAW (Yet another Warner), den Sie auch auf der Heft-CD finden. Den ungewollten Zugriff auf das Internet verhindert eine kostenlose Personal Firewall wie Zonealarm oder Sygate Personal Firewall Pro. Speichern Sie Ihr DFÜ-Passwort nicht ab, so dass Sie es bei jeder Einwahl neu eingeben müssen. Gelingt eine Einwahl ohne Passworteingabe, steckt vermutlich ein Dialer dahinter, der sich als Standardverbindung eingetragen hat. Wenn Sie ein externes Modem besitzen, schalten Sie es nur dann ein, wenn Sie wirklich eine Verbindung ins Internet erstellen wollen. Nach getrennter Verbindung schalten Sie das Modem wieder aus, so kann sich kein Dialer in Ihrer Abwesenheit einwählen. Wenn Sie sicher sind, dass Sie keine Mehrwert-Dienste mit den einschlägigen Vorwahlen in Anspruch nehmen wollen, können Sie diese auch von der Telefongesellschaft sperren lassen. Empfehlenswert ist die Sperre der folgenden Vorwahlen: 0190, 0192, 0193 und 0900.

3 Dialer entfernen

ARBEITSMATERIAL: YAW (Heft-CD), Regclean

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN: DAUER 00:30

Stabilität

Ein Dialer ist kein Virus und kann deshalb auch von keinem Anti-Virus-Programm ohne spezielle Dialer-Erkennung unschädlich gemacht werden. Sie müssen sich also zunächst manuell auf die Suche machen. Sehen Sie im DFÜ-Netzwerk nach, ob eine weitere Verbindung erstellt wurde; ist eine vorhanden, löschen Sie diese. Stellen Sie die Standardverbindung im Browser auf Ihren Provider um, falls diese vom Dialer verstellt wurde.

Öffnen Sie den Task-Manager mit der Tastenkombination „Strg“, „Alt“ und „Entf“ und durchsuchen Sie die Liste der geöffneten Tasks nach ungewöhnlichen Einträgen. Wenn der Dialer zum Beispiel „dialer.exe“ heißt, verwenden Sie die Windows-Suchfunktion unter „Start“ – „Suchen“ – „Nach Dateien oder Ordnern“ und suchen Sie nach der Datei, in unserem Fall „dialer.exe“. Löschen Sie diese Datei aber nur, wenn Sie sich absolut sicher sind, dass es sich hierbei um einen Dialer handelt. Sehen Sie nach, ob sich im Autostart-Ordner eine Verknüpfung zum Dialer befindet. Finden Sie das teure Einwahl-Tool nicht im Autostart-Ordner, wird er wahrscheinlich über die Registry oder die Systemdateien gestartet. Die Registry durchsuchen Sie mit dem Tool „Regedit“, welches Sie im Windows-Ordner finden, die Systemdateien können mit „Sysedit“ komfortabel bearbeitet werden (ebenfalls im Windows-Ordner). Die verbliebenen Einträge können Sie

ERFAHRUNGS-SACHE

Ich selbst hatte noch nie Probleme mit einem Dialer auf meinen Systemen, doch das liegt unter anderem daran, dass ich im Internet niemandem vertraue und jede Website beziehungsweise jedes Dialogfeld genau begutachte. Blindes Vertrauen und schnelles OK-Klicken gibt es bei mir nicht – entsprechend fiel auch noch keine Telefonrechnung höher aus als erwartet. Ein bisschen Vorsicht zahlt sich offenbar doch aus.

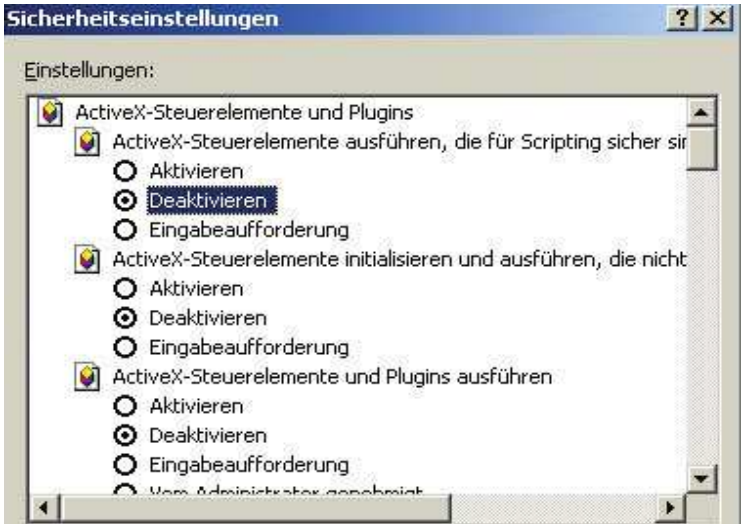
„Schützen Sie sich! Ein Anti-Dialer-Tool gehört genauso wie ein Virenkiller auf jeden PC.“

1 TASCHENSPIELERTRICKS Dieses „Update“ bringt eine hohe Telefonrechnung.

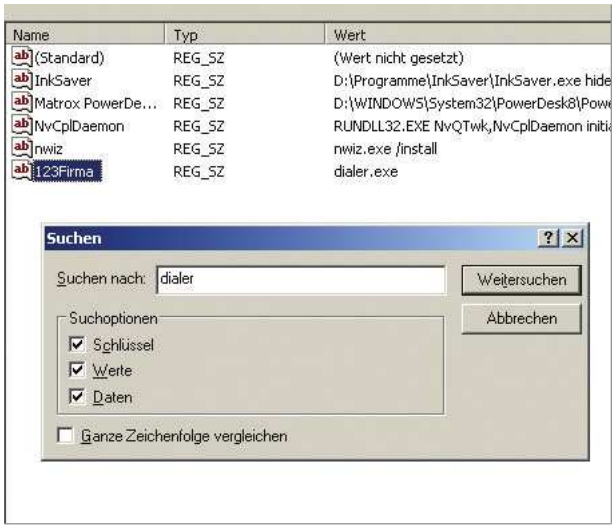
1 ZERTIFIKAT Einige Anbieter erstellen falsche Zertifikate, um Sicherheit vorzutäuschen.

2 TASKLEISTE Das E-Symbol in der Taskleiste ist ein Dialer.

3 DFÜ-VERBINDUNGEN Die zweite Verbindung wurde vom Dialer erstellt.



3 **SICHERHEITSEINSTELLUNGEN** ActiveX sollten Sie im Internet Explorer komplett deaktivieren, wenn Sie diese Technologie nicht zwingend benötigen.



3 **WINDOWS-REGISTRIERUNG** Suchen Sie in der Registry nach dem Dialer. Bevor Sie einen Schlüssel löschen, ist jedoch ein Backup sinnvoll.

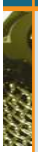
3 **DIALER-ÄNDERUNGEN** Oft wird die Standardverbindung vom Dialer verstellt.

4 **ZUGANGSSOFTWARE** Ein falscher Klick und schon wird der Dialer installiert.

4 **YAW** Sobald das Tool eine verdächtige Nummer identifiziert, wird Alarm geschlagen.

mit Microsofts Regclean entfernen. Wenn der gelöschte Dialer beim nächsten Systemstart wieder erscheint, kann dies an der Datei „winsvc 32.exe“ oder „openme.exe“ liegen. Löschen Sie diese und sämtliche Schlüssel in der Registry, die deren Namen enthalten. Leeren Sie vorsichtshalber auch den Cache Ihres Browsers und den Temp-Ordner. Wir möchten an dieser Stelle darauf hinweisen, dass das Modifizieren der Registry dazu führen kann, dass Windows nicht mehr richtig startet und eine Neuinstallation des Betriebssystems erforderlich ist. Daher empfehlen wir Ihnen dringend, vor dem Modifizieren der Registry ein entsprechendes Backup anzufertigen.

4 Recht einklagen



ARBEITSMATERIAL: Keines

AUSFÜHRUNG:

RISIKO:

AUSWIRKUNGEN:

Flexibilität

DAUER 00:60

Welche rechtlichen Möglichkeiten haben betroffene Nutzer? Wenn Sie einen Dialer installiert haben, um beispielsweise eine Erotik-Webseite zu betrachten, können Sie nichts gegen den Anbieter unternehmen. Sie haben eine Leistung in Anspruch genommen und müssen diese bezahlen. Die Strafverfolgungsbehörden prüfen Ihre Angaben sehr genau, falsche Aussagen können Ihnen eine Anzeige wegen Vortäuschung einer Straftat einbringen. Um Sie als Verbraucher besser vor der 0190-Abzocke zu schützen, hat der Wirtschaftsausschuss im Bundesrat die Telekommunikations-Kundenschutz-Verordnung verabschiedet. Die Telefon-Netzbetreiber müssen nun Auskunft über einen Anbieter, der Forderungen auf einer Rechnung erhebt, erteilen. Bis vor kurzem war dies nicht der Fall und die Netzanbieter wurden für viele „schwarze Schafe“ zum Inkasso-Unternehmen. Falls Sie also einen 0190-Dialer auf Ihrer Telefonrechnung finden, den Sie oder andere Nutzer des betroffenen Systems nicht installiert haben, können Sie rechtliche Schritte in Erwägung ziehen. Bei einem Streitwert über 1.000 Euro ist es ratsam, einen Anwalt hinzuzuziehen. Zunächst sollten Sie aber Screenshots des Einwahlprogramms anfertigen und Informationen über den Service-Anbieter einholen, um Ihre Anzeige zu begründen und dem Gericht Beweismaterial zu liefern. Ein komplettes Backup des befallenen Systems vor glaubwürdigen Zeugen (wie Ihrem PC-Händler) ist ebenfalls sinnvoll, so müssen Sie nicht bis zur Verhandlung mit einem Dialer auf Ihrem PC leben. In der Praxis gestaltet sich ein Kampf gegen die 0190-Anbieter aber als schwierig. Sollte es zu einer Gerichtsverhandlung kommen, müssen Sie nachweisen, dass der Dialer-Anbieter das Einwahlprogramm ohne Ihre Zustimmung installiert hat oder Sie aufgrund fehlender Gebühreninformationen arglistig getäuscht wurden – und das dürfte nur selten gelingen. Fazit: Investieren Sie in die Sicherheit Ihres Systems. Das spart Zeit, Geld und Nerven.

JIVKO SEIZOV/
FRANK MISCHKOWSKI/
CHRISTIAN GÖGELEIN

Mehr Informationen zum Links zum Thema Dialer und Rechtsschutz finden Sie bei ...

www.dialerschutz.de
www.trojaner-info.de
www.berlin.de/home/Land/Polizei/Vorbeugung/index.shtm
www.bsi.de/taskforce/dialer.htm
www.verbraucherzentrale-berlin.de
www.fst-ev.org

Wenn Sie genauso wenig hören wollen, wie Sie auf dieser Seite lesen können...

silentmaxx®

www.silentmaxx.de 0800-9990077

Alles für den leisen PC

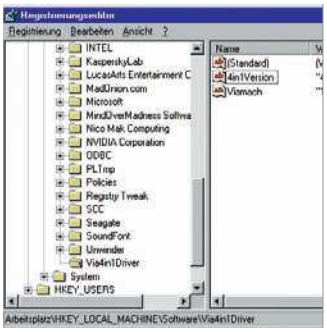
Treiber im **Härtetest**

Wir stellen aktuelle Treiber auf den Prüfstand, damit Sie wissen, wie Ihr Spielerechner optimal läuft.

VIA 4in1 4.40

Nach über drei Monaten hat VIA wieder einen neues und finales 4in1-Treiber-Paket veröffentlicht.

Schon Mitte Mai tauchte im Internet eine Beta-Version des VIA-4in1-Treibers 4.39 auf. VIA hat eine Final-Version von dieser Treiberversion ausgelassen und stattdessen gleich die Version 4.40 veröffentlicht. Das 4in1-Treiberpaket enthält unter anderem einen neuen AGP-Treiber. Während der letzte offizielle 4in1-Treiber noch mit der AGP-Treiber-Version 1.40a angeboten wurde, beinhaltet das neue Treiberpaket die Version 1.60a. Auch auf das von vielen Usern erwünschte WHQL-Zertifikat muss der aktuelle VIA-4in1-Treiber nicht verzichten; das gilt allerdings nicht für Win9x. Ansonsten beinhaltet der neue Treiber keine nennenswerten Änderungen. Im Kurztest konnten wir nur bei *Serious Sam 2* einen leichten Performance-Vorteil für die neuen VIA-4in1-Treiber verbuchen. Der *Unreal-Performance-Test* lief im Rahmen der Messgenauigkeit gleich schnell. Eine Installation aus Performance-Gründen macht demzufolge wenig Sinn. Während der Testphase traten keine Stabilitätsprobleme mit den neuen Treibern auf. Daher empfehlen wir experimentierfreudigen Usern, den Treiber zu installieren. *(dw)*



REGISTRY Die VIA-INF-Treiber-Version ist neu und liegt in der Version 1.60a vor.

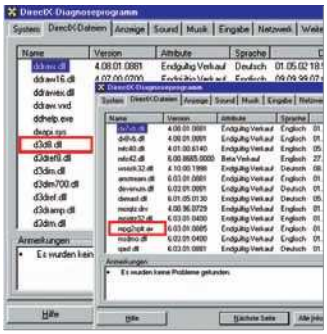
Treiber auf der Heft-CD

Hersteller: VIA Technologies
Webseite: www.viaarena.com
Datum: 25.06.2002
Fazit: Installation nur bei Problemen

DirectX 8.1b

Wenn es um Updates geht, ist Microsoft bei seinem Multimedia-Schnittstellenpaket DirectX sparsam. Für uns Grund genug, einen Blick auf die neue Version zu werfen.

DirectX 8.1b beseitigt Fehler unter Direct3D sowie Directshow und verbessert die Kompatibilität zu aktuellen Spielen. Bislang gelingt die Installation unter Windows XP nur mit einem Trick. Starten Sie dazu die MS-DOS-Eingabeaufforderung und öffnen Sie die Datei mit dem Befehl „/dx81ntger.exe /c“. Wählen Sie dann einen Installationsordner. Mit einem Rechtsklick auf die INF-Dateien installieren Sie das Paket. Windows 95 wird nicht unterstützt. Da DirectX 8.1b eine Reihe von Änderungen an Systemdateien vornimmt, ist die Deinstallation nicht möglich. Für unsere Benchmarks verwendeten wir den *Unreal Performance Test*, um die Leistung unter DirectX 8 zu testen, und *Dungeon Siege* für die DirectX-7-Leistung. Die in unserem Testcenter erzielten Ergebnisse des neuen Multimediapakets unterscheiden sich dabei nur geringfügig von DirectX 8.1. Zumeist liegt die Leistung knapp unter der direkten Vorgängerversion. Nur bei massiven Problemen lohnt eine Aktualisierung. *(dh)*



DIRECTX Die Versionsnummern haben sich aber nur für die Einträge mpg2splt.ax und d3d8.dll geändert.

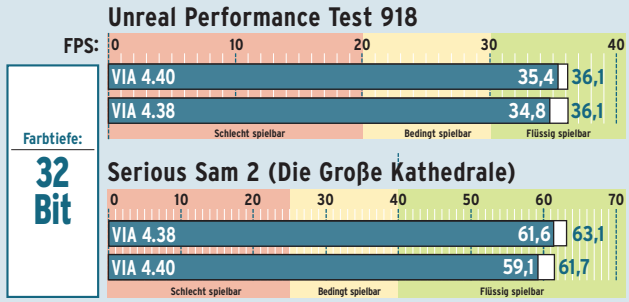
Treiber auf der Heft-CD

Hersteller: Microsoft
Webseite: www.microsoft.de
Datum: 25.06.2002
Fazit: Keine Pflicht-Installation

Leistung: VIA 4in1

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: AMD Athlon XP 2000+, Asus A7V266-E, Geforce4 Ti-4400, Detonator 29.42, VSync deaktiviert, Sound Blaster Live! 1024, DirectX 8.1, Windows 98 SE

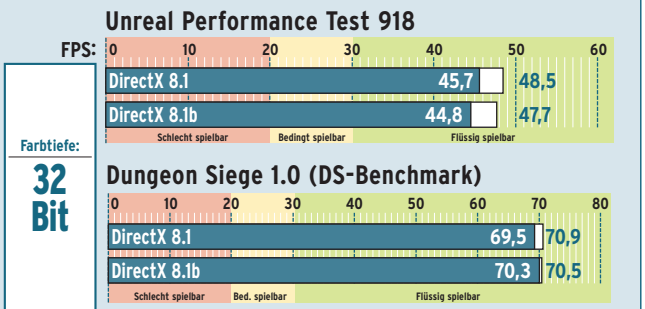


- **Fazit:** Trotz einer neuen AGP-Treiber-Version ist der VIA 4.40 etwas langsamer. Beim *Unreal-Performance-Test* büßt er keine Leistung ein, zeigt sich aber bei *Serious Sam 2* etwas träger.

Leistung: DirectX 8.1b

Legende: 1.024x768 | 800x600

Settings: AMD Athlon XP 2000+, Asus A7V266-E (VIA KT266A), 256 MB, Geforce 4 Ti4400, Sound Blaster Live! 1024, VSync deaktiviert, Detonator 29.42, Via 4in1 4.40



- **Fazit:** Leistungshungrige Anwender haben durch DirectX 8.1b keine Vorteile. Die Performance-Unterschiede zum Vorgänger liegen im Bereich der Messungenauigkeit.

Aktuelle **Treiber** im **Überblick**

Die Pflege des Spiele-PCs sollte für jeden Spieler selbstverständlich sein. Unsere Tabelle verschafft Ihnen den optimalen Treiber-Überblick.

Ob Grafikkarte, Soundplatine oder Mainboard: Aktuelle Treiber sind bei jeder Hardware-Komponente von enormer Bedeutung. Der erste Schritt ist dabei immer die Identifizierung der aktuellen Treiberversion. Bei Grafik- und Soundkarten nehmen Sie dazu am besten das DirectX-Diagnose-Programm „dxdiag". Sie starten es, indem Sie in der „Start"-Leiste auf „Ausführen" gehen und dort „dxdiag" eintippen. Unter „Anzeige" und „Sound" finden Sie die verwendete Windows-Treiberversion. Mancher Hersteller gibt auf der Webseite aber eine davon abweichende Treiberbezeichnung an. Deshalb haben wir zur Sicherheit bei den Grafikkarten beide Varianten in der Tabelle vermerkt. Zusätzlich geben wir Ihnen die jeweilige Heft-CD an, auf welcher der Treiber zu finden ist.

Durchblick: Die wichtigsten Hardware-Treiber (Stand: 10.07.2002)

Die folgende Liste zeigt Ihnen alle aktuellen Treiber zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses. Zusätzlich geben wir Ihnen die Download-Adresse des jeweiligen Herstellers an, falls Sie selbst nach den Treibern im Internet suchen wollen.

Grafikkarten

Grafikkarte	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
Voodoo3 2000/3000	3dfx	1.07.00 (4.12.01.0666)	1.04.00	Win9x/2k (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Voodoo3 3500	3dfx	1.04.02 (4.12.01.1222)	-	Win9x (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Voodoo4 4500/Voodoo5 5500	3dfx	1.04.00 (4.12.01.0666)	1.04.00	Win9x/2k (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Rage Fury/Rage Fury Pro	Ati	4.13.7192	5.13.01.3279	-	www.ati.de
Rage Fury Maxx	Ati	4.12.7942	5.0.2195.5013	Win9x (09/2001)	www.ati.de
Radeon 7000/7200/7500	Ati	4.13.9039	5.13.01.6094	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.ati.de
Radeon 8500	Ati	4.13.9039	5.13.01.6094	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.ati.de
Millennium G450/G550	Matrox	6.82.016	5.82.021	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.matrox.com/mga/drivers
Millennium G400/G400Max	Matrox	6.82.016	5.82.021	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.matrox.com/mga/drivers
AGP-V3xx/V6xx/V7xx/V8xx	Asus	29.40	29.41	Win9x/2k/XP (08/2002)	ftp.asuscom.de
Geforce-Reihe	Creative	28.32	28.32	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.europe.creative.com
Gladiac/Erazor-Reihe (ab Erazor III)	Elsa	28.32	28.32	-	www.elsa.de
3D Prophet, DDR, II, III	Guillemot	21.81	21.81	-	de.hercules.com
3D Prophet 4000XT/4500	Guillemot	15.084	15.084	-	de.hercules.com
Geforce-Reihe	Gigabyte	21.85	21.85	-	www.gigabyte.de
Geforce-Reihe	MSI	28.32	28.32	Win9x/2k/XP (09/2002)	www.msi-computer.de
Winfast-Reihe (Geforce)	Leadtek	28.32	28.32	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.leadtek.de
Inno3d-Tornado-Reihe	Innovision	28.90	28.90	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.inno3d.de

Grafikchips

Chipsatz	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
Voodoo1 (Graphics)	3dfx	3.01.00 (4.10.01.0017)	-	Win9x (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Voodoo2	3dfx	3.02.02 (4.12.01.1151)	1.02.00	Win9x/2k (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
Banshee	3dfx	1.04.00 (4.12.01.1222)	-	Win9x (06/2001)	www.voodoofiles.com/3dfxhelp.asp
TNT, TNT2, Geforce1/2/3/4	Nvidia	Detonator 29.42	Detonator 29.42	Win9x/2k/XP (09/2002)	www.nvidia.com
Radeon	Ati	7.72	7.72	Win9x/2k/XP (09/2001)	www.ati.de
Savage4	S3	4.12.01.8223-8.20.35	8.40.02	Win9x/2k (12/2001)	ftp.s3.com/pub/display
Savage2000	S3	4.12.01.9013-9.51.13	5.12.01.9003-9.21.01G	Win9x/2k (06/2002)	ftp.s3.com/pub/display
Kyro I/II	PowerVR	1.05.15.0084	1.05.15.0084	Win9x/2k/XP (08/2002)	www.powervr.com

Mainboard-Chipsätze

Chipsatz	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
440BX, 815E, 820, 845(D) usw.	Intel	4.00.1011	4.00.1011	Win9x/2k/XP (09/2002)	downloadfinder.intel.com
KT133(A), KT266(A), Apollo 133 usw.	Via	4in1 4.40a, AC97 1.50	4in1 4.40, AC97 1.50	Win9x/2k/XP (09/2002)	www.viaarena.com
Aladdin V/Aladdin Pro II	Ali	AGP 1.90, IDE 3.56	AGP 1.90, IDE 1.42	Win9x/2k/XP (09/2002)	www.ali.com.tw
AMD-751/761	AMD	AGP 4.80, IRQ 1.11, IDE 1.41	AGP 5.33, IDE 1.43s	Win9x/2k/XP (09/2002)	www.amd.com
Nforce 420, 440	Nvidia	Treiberpaket 1.0	Treiberpaket 1.0	Win9x/2k/XP (07/2002)	www.nvidia.de
735, 733, 635, 633	Sis	AGP 1.10, IDE 1.07	AGP 1.10, IDE 1.07	Win9x/2k/XP (09/2002)	germany.sis.com

Soundkarten

Soundkarte	Hersteller	Treiber Windows 9x/Me	Treiber Windows 2000/XP	Heft-CD	Webseite
SB-Audigy-Serie	Creative	-	0111.2001	WinXP (05/2002)	www.soundblaster.com
SB-Live!-Serie	Creative	4.11.01.0711	5.00.2152.1	Win9x (02/2001)	www.soundblaster.com
SB PCI 64	Creative	4.05 (Rev3)	-	-	www.soundblaster.com
SB PCI 128 (CT 4811)	Creative	4.00.1207 (Rev3)	2.02.001	Win2k (01/2002)	www.soundblaster.com
Game Theater XP	Hercules	3.02	3.02	Win9x/2k (01/2002)	de.hercules.com

WEGWEISER:

146 Startseite Wissen

147 Multimedia: Welt der Hardware
Diesen Monat dreht sich alles um das Thema TV-Karten.

150 Programmiersprachen
Wir bieten Ihnen einen Einblick in die Welt der Grafikprogrammierung.

154 Speichertechnologien
Wir erklären Ihnen, wie die Massenspeicher der Zukunft aussehen.

158 Erfolgsgeschichte des PCs (Teil 6)
Im letzten Teil der Serie dreht sich alles um den Computer der Zukunft.

Auftakt: Wissen

Kay Beinroth

Diesen Monat endet unsere Serie „Erfolgsgeschichte des PCs“ mit einem Ausblick in die Zukunft. Zudem sollten Sie unbedingt in den Artikel „Programmieren leicht gemacht“ reinlesen.

Wissen ist **Macht!**

Diesen Monat erfahren Sie alles über lästige Spam-Mails und Tablet-PCs.

Ich erhalte ständig Mails von Anbietern diverser Produkte und Services, die ich niemals angefordert habe? Kann ich dagegen irgendetwas tun? Wie werde ich diese lästigen E-Mails wieder los?

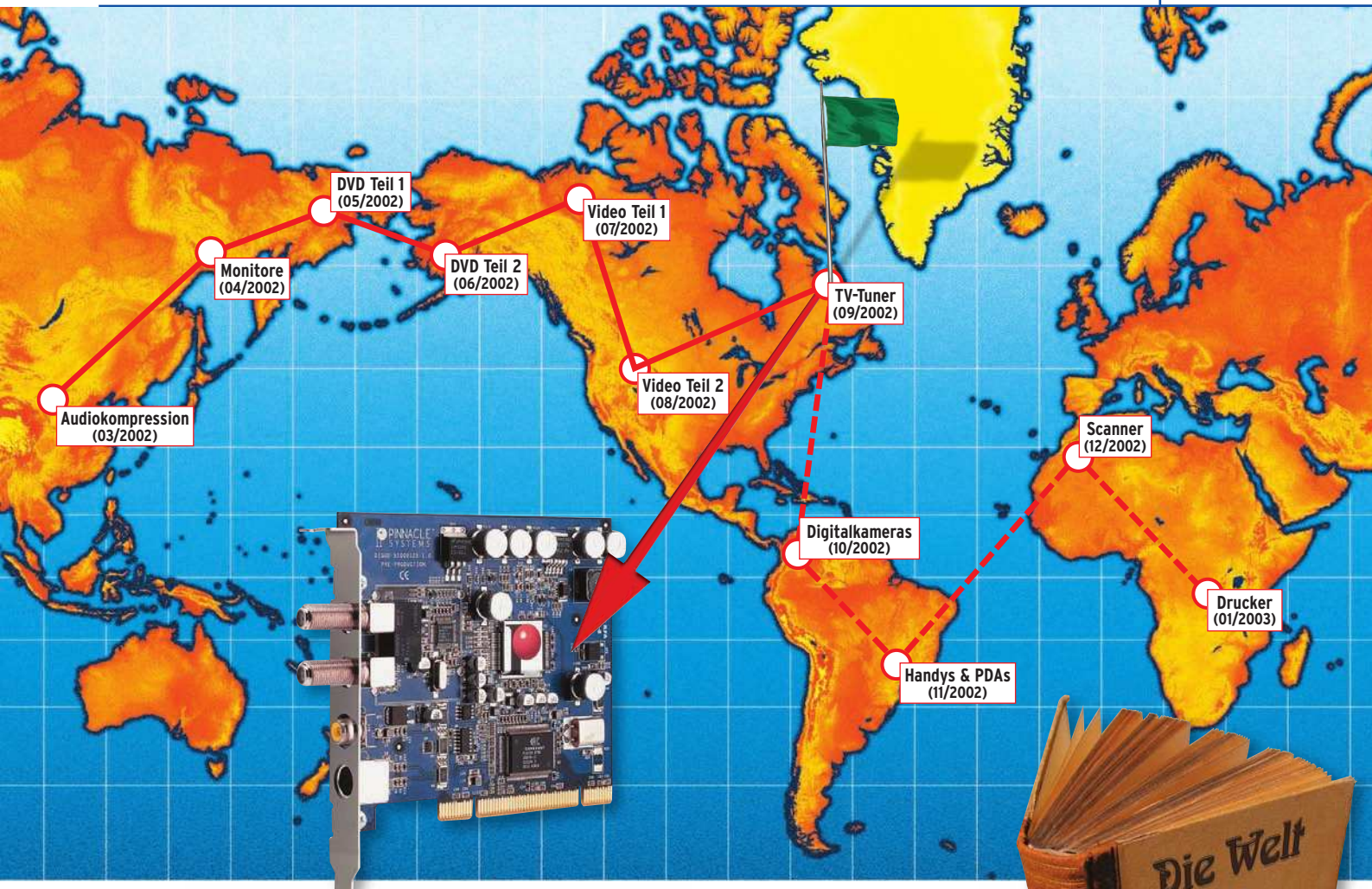
Unerwünschte Mails mit Produkt- oder Dienstleistungsangeboten bezeichnet man als Spam-Mails. Der Begriff „Spam“ kommt übrigens von einer amerikanischen Marke für Dosenfleisch, die durch einen Sketch der britischen Comedians Monty Python Ruhm erlangte. Die meisten Spam-Mails enthalten Gewinnspiele, Verdienstmöglichkeiten oder erotischen Inhalt. Am einfachsten ist es sicherlich, solche Mails nicht zu öffnen und direkt zu löschen. Keinesfalls sollten Sie auf verlockende Angebote eingehen! Eine Mail-Beschwerde an den Absender bringt in der Regel wenig: Entweder wird Ihre Beschwerde ignoriert oder die Absenderadresse ist schon gar nicht mehr gültig. Oft finden sich am Fuß des Mailtextes Links zum Austragen aus der Werbeliste – meist ebenfalls ohne jegliche Wirkung.

Wie kommen die Spam-Versender an die Mail-Adressen? Eine Möglichkeit ist der Ankauf von Adresslisten – so wie es andere Firmen mit Postadressen machen – oder aber das einfache Ausprobieren möglicher Namens- oder Zahlenkombinationen. Aber nicht nur unseriöse Anbieter schicken Mails, häufig erhält man nach der Teilnahme an einem Gewinnspiel eines „seriösen“ Unternehmens Informationen oder Werbung per Mail. Dies darf jedoch nicht ungefragt geschehen, sondern muss von Ihnen vorab genehmigt worden sein. Diese Genehmigung erteilen Sie beim Ausfüllen eines Online-Formulars durch Ankreuzen einer entsprechenden Option. Diese ist nicht nur sehr oft klein gedruckt und wird so leicht übersehen, sondern auch immer häufiger unverständlich formuliert: Mal muss man die Option aktivieren, um Mails zu erhalten, mal, um keine zu erhalten. Vorsicht ist auch geboten, wenn Sie Ihre Telefonnummer oder ähnliche Daten angeben sollen: Unerwünschte Anrufe sind noch störender als Mails und greifen tiefer in die Privatsphäre ein.

Es gibt verschiedene Wege, sich vor Spam-Mails zu schützen: Ignorieren und Löschen der Mails, Setzen des Absenders auf eine Junk-Mail-Liste oder Tools. Die erste Möglichkeit ist die einfachste, allerdings werden Sie immer wieder Mails bekommen. Die zweite Möglichkeit funktioniert nur bei Versendern, welche die Absenderadresse nicht wechseln. Die beste und effektivste Möglichkeit ist der Einsatz eines passenden Anti-Spam-Programms. Auf der Seite www.tucows.com finden Sie einige Software zur Auswahl. Das Programm SpamEater Pro löscht Spam-Mails direkt auf dem Mail-Server, andere Programme löschen die nervigen Mails automatisch beim Herunterladen.

Ich habe von so genannten Tablet-PCs gehört – was ist das denn überhaupt?

Tablet-PCs sind eine neue Generation von Notebooks, bei denen die Eingabe nicht mehr mit Maus und Tastatur, sondern mit einem Digitizer-Stift erfolgt. Die Funktionsweise kann man mit der von Grafiktabletts vergleichen, beim Tablet-PC ist sie jedoch viel ausgefeilter und vielseitiger. Eine umfangreiche, lang entwickelte Schriftenerkennung ermöglicht das Schreiben auf das Display in der eigenen Handschrift, ohne sich vorher eine Spezialschrift aneignen zu müssen. Ein Tablet-PC im eigentlichen Sinne besteht nur noch aus einem Display und hat Ähnlichkeit mit einem übergroßen PDA. Die Firma Acer (www.acer.de) bietet ein Notebook an, bei dem das Display so umgeklappt werden kann, dass aus dem Notebook ein Tablet-PC wird. Microsoft hat für die Tablet-PCs das Betriebssystem Windows XP mit Office-Paket umgestrickt, die Tablet-Edition soll gleichzeitig mit den ersten „richtigen“ Tablet-PCs im November auf den Markt kommen. Der Vorteil der Tablet-PCs gegenüber Notebooks ist ein geringeres Gewicht, einfacher Einsatz und Vielseitigkeit bei vergleichbaren Preisen. MELANIE REUL



Die Welt der Hardware

Alles über Fernsehen am und mit dem PC erfahren Sie im siebten Teil unserer Wissensreihe.

Was ist denn ...?

- **Tuner**
  Empfangsteil eines Hörfunk- oder Fernsehempfängers
- **Timeshifting**
  Zeitversetztes Aufnehmen einer Fernsehsendung; der Anfang der Aufnahme kann gleichzeitig wiedergegeben werden.

Trotz aller Technik und sinkender Preise hat heute nicht jeder einen Fernseher. Fehlt Ihnen der Platz für ein Solo-Gerät? Haben Sie im Arbeitszimmer noch einen Kabel- oder Antennenanschluss frei? Möchten Sie diesen nutzen, ohne einen separaten Fernseher aufstellen zu müssen? Die Vielzahl der Hersteller und der angebotenen Modelle zeigt, dass TV-Karten immer beliebter werden. Wie TV-Karten funktionieren, welche Modelle es gibt, auf was man generell achten muss und wie die digitale Welt des Fernsehens ausschaut, können Sie hier nachlesen.

Kleine Marktübersicht

Für Einsteiger

TV-Karten machen aus einem Rechner einen Fernseher, der häufig weit mehr kann als das teure Gerät im Wohnzimmer. Erweiterte Funktionalität, ausgefeilte Software sowie angenehme Features machen einen zum Fernseher umfunktionierten PC mehr als konkurrenzfähig. Aufnahme von Sendungen direkt auf Festplatte, Timeshifting, multifunktionale Fernbedienungen und rasche Anzeige von Videotextseiten werden heute von den meisten Karten und der mitgelieferten Software unterstützt.

Sie möchten Fernsehen am PC schauen? Nichts einfacher als das! Wichtig ist, dass Sie einen Überblick über den Markt haben, denn es gibt verschiedene Optionen. Bei den Geräten differenziert man in erster Linie Karten und Boxen. Karten, die entweder als PCI- oder AGP-Lösung ange-

ANGESTÖPSELT Die WinTV USB wird über USB mit dem Rechner verbunden.

ALLESKÖNNER Die 3D Prophet All-in-Wonder 8500 DV von Hercules bietet zusätzlich zu den Grafikkartenfunktionen eine digitale Videorekorder-Funktion.

boten werden, sind die interne Lösung. Die PCI-Karten sind in der Regel Zusatzkarten, die unabhängig von einer vorhandenen Grafikkarte in den Rechner verbaut werden können. Möchten Sie Ihre bestehende Grafikkarte direkt mit austauschen, dann empfiehlt sich der Kauf einer Kombi-Karte, die nicht nur über ansprechende Grafikleistung verfügt, sondern auch alle TV-Karten-Features bietet. Solche Karten werden unter anderem von Hercules (www.hercules.de) mit der 3D Prophet All-in-Wonder 8500 DV angeboten.

Eine andere Erweiterungsmöglichkeit sind TV-Boxen, die über USB mit dem Rechner verbunden werden. Eine solche externe Box ist beispielsweise die WinTV USB von Hauppauge (www.hauppauge.de), die für knapp 110 Euro im Handel erhältlich ist. Diese Boxen haben sich jedoch trotz des einfachen Anschlusses ohne Schrauben im Laufe der Zeit nicht durchsetzen können, nicht zuletzt deshalb, weil die USB-Verbindung für Aussetzer oder Ruckler bei der TV-Wiedergabe auf dem Rechner sorgte. Verwendung finden die Boxen meist im mobilen Einsatz mit Notebooks.

Aufbau und Funktion von TV-Karten

Für Fortgeschrittene

Die meisten TV-Karten haben einen ähnlichen Aufbau, unabhängig davon, ob es sich um analoge oder digitale Vertreter handelt. Zentrale Rolle spielt im wahrsten Sinne des Wortes der Broadband-Tuner, der unter einem Abschirmblech versteckt ist. Der Tuner hat die Aufgabe, die über den Antenneneingang empfangenen so genannten HF-Signale in FBAS-Signale umzuwandeln. HF-Signale (= Hochfrequenz-Signale) sind die kombinierten Video- und Audiosignale, die über Kabel oder Antenne empfangen werden. Als FBAS-Signal (= Farb-Bild-Austast-Synchron-Signal) bezeichnet man das farbige Videosignal mit Austast- und Synchronimpulsen, welches aus der PAL-Kodierung der Farbwerte entsteht. Wichtiges Bauelement ist der Video- oder A/D-Wandler-Chip. Dieser Chip macht aus den analogen FBAS-Signalen erst die analogen YUV-Signale und skaliert außerdem das PAL-Fernsehbild auf PC-Maße, bevor es digitalisiert wird. Auf den Karten sind häufig Chips der Firma Conexant zu finden, aber auch Philips und LSI sowie herstellerspezifische Lösungen wie der Rage-Theater-Chip von Ati werden eingesetzt. Die durch die Wandlung digital vorliegenden Informationen werden dann an die Grafikkarte weitergeleitet und ausgegeben. Damit man nicht in die Zeit der Stummfilme zurückversetzt wird, enthält der Tuner außerdem eine Audioschaltung.

Anschlüsse und Extras

Für Einsteiger

TV-Karten bieten schon als günstige Version zahlreiche Anschlussmöglichkeiten. Unverwechselbar ist dabei der IEC-Antenneneingang, wie man ihn von Fernsehgeräten her kennt. Über diesen empfängt der Tuner die Fernsehsignale und gibt sie weiter. Für den Anschluss einer Soundkarte oder von Lautsprechern befindet sich dann außerdem ein Audio-Ausgang auf der Karte. Auf vielen Karten ist noch ein Video-Eingang zu finden, auf besseren Karten ein S-Video-Eingang. Je nach Kartenausstattung variieren die weiteren Anschlüsse zum Teil erheblich: Wird eine Fernbedienung mitgeliefert, muss diese in vielen Fällen ebenfalls direkt an die Karte angeschlossen werden. Karten für den direkten Anschluss an die Satellitenschüssel wie die PCTV Sat von Pinnacle verfügen über zwei F-Stecker (Ein- und Ausgang) zum Durchschleifen des Signals.

Digitales Fernsehen mit DVB

Für Fortgeschrittene

Fernbedienungen sind ein nützliches und praktisches Tool: Es gibt sie als Funk- oder Infrarot-Version. Die Empfänger werden entweder direkt an die Karte, über den seriellen Port oder über USB angeschlossen. Wenn Sie Wert auf eine gute und bequeme Fernbedienung legen, sollten Sie diese vor dem Kauf einem Test unterziehen. Nicht selten sind

Mono, Stereo, Radio

Viele vermeintliche Stereo-TV-Karten können nur Radio in Stereo ausgeben – wir klären auf.

MULTITALENT Die TValue Radio von Terratec bietet Fernseh- und Radioempfang.

Neben einer ordentlichen Bildqualität müssen TV-Karten natürlich auch noch den entsprechenden Sound liefern. Bei günstigen Modellen mit Analog-Tunern ist grundsätzlich erst einmal für ein Monosignal gesorgt – das Stereosignal gibt es nur durch einen Zusatzchip. Hat der Anbieter diesen Chip eingespart, können Sie nur Sendungen in Mono hören: Auf allen Lautsprecherkanälen wird das gleiche Signal ausgegeben. Leider ist es nicht ganz leicht, diesen „Makel" direkt zu entdecken, wenn es sich um kombinierte TV-Radio-Karten handelt. Generell können reine TV-Karten keine Radiosignale empfangen. Das ist erst mit entsprechenden Kombikarten möglich. Die Besonderheit vieler Tunermodule ist es nämlich, dass sie zwar ohne Zusatzchip UKW-Radio in Stereo übertragen können, bei TV-Empfang aber nur noch mono möglich ist. Besonders unglücklich sind Bezeichnungszusätze wie „XY TV-Card FM stereo", die nur aussagen, dass Stereo-UKW-Empfang möglich ist – für den Laien klingt es jedoch nach einer Karte, die alles stereo ausgibt. Falls Sie bei einem günstigen Angebot unsicher sind, sollten Sie sich vom Verkäufer unbedingt zusichern lassen, dass beim TV-Empfang auch Stereosound geboten wird.

die Fernbedienungen so klein geraten, dass bereits Benutzer mit „normal großen“ Fingern Bedienungsprobleme haben, weil die Mikro-Tasten nur mit einem Streichholz gedrückt werden können. Einige Fernbedienungen, so beispielsweise die der Hauppauge WinTV, lassen sich mit wenigen Modifikationen in der ini-Datei erweitern und so auch für andere Programme einsetzen, die mit Hotkeys arbeiten. Tipps und Anleitungen sind auf der Seite people.freenet.de/tvkarten zu finden.

In schöner Regelmäßigkeit geistert der Begriff „DVB“ durch die Medien – was fast klingt wie die Abkürzung einer Fußballinstitution, sorgt immer mal wieder für Aufruhr. DVB steht für Digital Video Broadcasting, den neuen Standard für TV-Programme in digitaler DVD-Qualität. Öffentlich-rechtliche und private Sendeanstalten senden über Satelliten wie Astra sowie das deutsche Kabelnetz das Programm im MPEG-2-Format. Für DVB-Sendungen reicht ein herkömmlicher Fernseher leider nicht mehr aus: Ein Digitalreceiver muss her. Oder eben eine DVB-Karte für den PC! Die zweite Lösung ist übrigens auch die günstigere ... Mit einer DVB-Karte können Sie die digitalen Sendung in MPEG-2 auf Festplatte aufnehmen und später weiterbearbeiten oder mit geeigneter Software wie DivX in MPEG-4 umwandeln. Premiere-Abonnenten oder Bezieher anderer entgeltpflichtiger Programme können dank nachrüstbarer oder bereits integrierter Kartenleser noch schöner in die Röhre gucken.

Bevor Sie jetzt in den nächsten Laden sprinten, um eine DVB-Karte zu kaufen, sollten Sie Kabel oder Satellitenschüssel einer genauen Prüfung unterziehen. Kommt Ihr Fernsehsignal über Breitbandkabel, sollten Sie sich vergewissern, dass die digitalen Programme auch wirklich anliegen. Durch die Privatisierung der Kabelnetze ist die Empfangsmöglichkeit von digitalen Sendern über Kabelanschluss von Region zu Region unterschiedlich. Auf der Internet-Seite www.kabelanschluss.com können Sie sich informieren, welche TV- und Radio-Programme in Ihrem örtlichen Kabelnetz empfangen werden können. Achten Sie darauf, dass die Karte für DVB-Cable, kurz DVB-C, geeignet ist. Empfangen Sie Fernsehen über eine Satellitenschüssel, benötigen Sie eine entsprechende DVB-Satelliten-Karte (DVB-S). Achtung: Man unterscheidet hierbei nicht zwischen analogen LNBs (Low Noise Block Converter = rauscharmer Frequenzumsetzer, der die hochfrequenten Satellitensignale in niederfrequente Signale umsetzt und gleichzeitig verstärkt) – wichtig ist das Alter des LNBs. Die seit drei bis vier Jahren erhältlichen Universal-LNBs können in der Regel die digitalen Satellitenkanäle verzerrungsfrei weitergeben. Bei Unklarheiten sollten Sie beim Hersteller des LNBs nachfragen, um Störungen zu vermeiden. Neben DVB-C und DVB-S gibt es noch DVB-T, die Variante für die terrestrische Hausantenne. DVB-T spielt (noch) keine wirklich große Rolle und ist nur in wenigen Städten zu empfangen.

MELANIE REUL

Analog oder digital

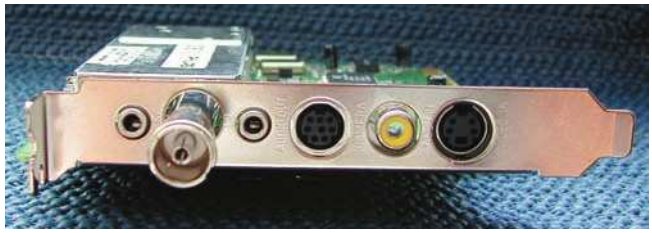
Nicht jede digitale TV-Karte kann an eine Satellitenschüssel angeschlossen werden.

SATELLITENSCHÜSSEL Die WinTV-NOVA von Hauppauge für den Empfang digitaler Sendungen über Astra.

Auf den ersten Blick scheint es logisch: Analoge TV-Tuner sind für den Empfang herkömmlicher TV-Signale über Antenne oder Breitbandkabel geeignet, digitale Pendants für den Satellitenempfang. Das böse Erwachen kommt spätestens bei dem Versuch, eine Satellitenschüssel mit dem Digitalempfänger zu verbinden – es geht nicht! Beide Empfänger, digital und analog, sind für Antenne oder Kabel vorgesehen. Der Unterschied liegt in der Dekodierung der Signale. Analoge Dekoder haben einen so genannten analogen Eingangsschaltkreis, bei dem mittels Schwingkreisen aus Kondensatoren und Spulen sowie aktiven analogen Bauelementen das Nutzsignal von der Trägerfrequenz getrennt wird. Diese Lösung ist günstig, hat aber ansonsten nur Nachteile gegenüber einem Digital-Tuner. Analoge Tuner sind störanfälliger, haben häufig schlechtere Signal-Rauschabstände, sind nicht so trennscharf und sind in der Regel nicht multinormfähig. Ein digitaler Tuner kann bei gleichem Platzbedarf PAL, NTSC- und SECAM-Normen gleichzeitig unterstützen und durch digitale Signalbearbeitung tritt weniger Bildrauschen auf. Wer also aus Antenne und Kabel eine optimale Qualität herausholen möchte, sollte die digitale Lösung wählen. Wichtig ist die Unterscheidung zwischen Tuner auf der TV-Karte und Programm: Digitale TV-Karten empfangen nicht zwangsläufig digitale Fernsehsignale; hierfür werden spezielle Karten benötigt. Mehr dazu finden Sie unter „Digitales Fernsehen mit DVB“.

PRAKTISCH Viele Karten werden mittlerweile mit Fernbedienung ausgeliefert.

MEHRHEIT Sehr viele Hersteller von TV-Karten setzen auf Conexant-Chips.



ÜPPIGE AUSSTATTUNG Diese TV-Karte bietet zahlreiche Anschlüsse, unter anderem auch einen Video- und S-Video-Eingang.

Was ist denn ...?

- **Cg**
  „C" for graphics. Höhere Programmiersprache von Nvidia für Grafikeffekte.
- **Hochsprache**
  Programmiersprache, deren „Wörter" sich an der natürlichen Sprache orientieren. Ein „Compiler" wandelt ein in Hochsprache geschriebenes Programm in Assembler um.
- **Assembler**
  Maschinennahe Programmiersprache. Beim Speichern müssen Daten mit detaillierten und schwer verständlichen Positionsangaben prozessorinternen Miniaturspeichern zugewiesen werden.

Programmieren leicht gemacht

Bei 3D-Effekten bahnt sich ein Quantensprung an. Wir erklären das Konzept der neuen Shader.

Was uns an technischen Schmankerln erwartet, verdeutlicht ein Blick auf die Leinwand. Digitale Computergrafik hielt 1977 Einzug in die Kinowelt. Die Projektion des Todesstern-Diagramms in *Star Wars* gilt als Einstand der Computertechnik in die Filmindustrie. Breitflächiger Einsatz computergenerierter Szenen (CGI) in Disneys *Tron*, Partikelsysteme in *Star Trek II*, detaillierte Polygonmodelle in *The Last Starfighter* und holographische 3D-Projektionen (*Return of Jedi*) folgten in den Jahren 1982, 83 und 84. Obwohl uns damalige Effekte heute nur ein müdes Lächeln entlocken: In den 80er-Jahren wurden sie als grandiose Meisterleistung gefeiert. Die Realisierung von Special Effects blieb wenigen brillanten Spezialisten vorbehalten. Für *Tron* und andere Erstlingswerke wurde oft auf eigene Hardware-Entwicklungen zurückgegriffen. Da Software-Werkzeuge quasi nicht existierten, war die Nutzung von Computereffekten entsprechend teuer und rar. Seither hat sich viel verändert. Mit Beginn der 90er-Jahre gehört es zum Standard, dass große Teile moderner Kinofilme direkt dem digitalen Rechenknecht entstammen. Auch die Qualität der Effekte ist atemberaubend. Seit Meilensteinen wie *Abyss* (1989), *Terminator 2* (1991) und *Jurassic Park* (1993) können Kinobesucher reale Sequenzen optisch nicht mehr von digital erzeugten Bildern unterscheiden. Neuere Streifen wie *Herr der Rin-*

Meilensteine der Special Effects

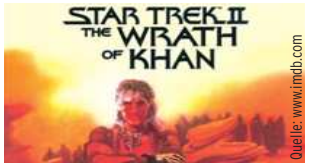
1977 – Star Wars

Unter anderem computergenerierter Effekt einer Leinwand-Projektion des Todesstern-Diagramms in Star Wars.

1982 – Tron

Konsequenter Einsatz von künstlich generierten Filmsequenzen, Modelle mit bis zu 25.000 Polygonen.

1983 – Star Trek II



George Lucas' ILM rendert mit dem Renderman-Vorgänger den Genesis-Effekt, der die Entstehung eines Planeten zeigt.

1984 – The Last Starfighter

Ein Cray-MP-Supercomputer berechnet die detaillierten Raumschiffmodelle mit rund 750.000 Polygonen.

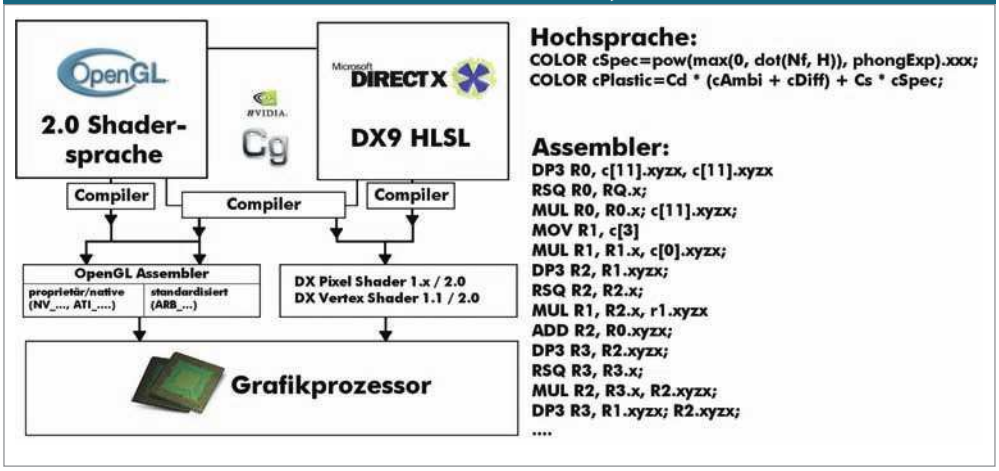
ge (2001) oder *Episode II* (2002) haben zwar noch mehr auf dem Effekte-Kasten, realer wirken die Szenen dadurch jedoch nur bedingt. Einzig bei kleinen Details wie simulierten Barthaaren (zu sehen beim Schrotthändler aus *Episode II*) wird der Fortschritt verdeutlicht.

Renderman

Für Einsteiger

Der hohe Standard der Grafikeffekte von Hollywood-Streifen ist vor allem einer einheitlichen Programmiersprache zu verdanken: der Renderman Shader Language (SL). Die Effekte-Magier bei George Lucas' Industrial Light & Magic (*Titanic*, *Star Wars*, *Die Mumie*) nutzen diese Programmiersprache genauso wie die Animationskünstler von Pixar (*Toy Story*, *Shrek*, *Monsters Inc.*). Die Anwendung der Sprache ist einfach. So sind Designer und Grafiker ohne fundiertes Programmier- und Informatik-Wissen durchaus in der Lage, mit „Renderman" kniffflige Shader-Effekte zu entwickeln. Bequeme Modellierungs- und Animationsprogramme wie Softimage oder Maya kooperieren nahtlos mit Shader-Programmen. Renderman SL stellt eine große Menge geometrischer, mathematischer und für die Beleuchtungsberechnung relevanter Rechenfunktionen zur Verfügung. Die Sprache erlaubt bei Bedarf nicht nur Farbgenauigkeiten jenseits von 64 Bit, sie setzt den Programmierern auch keine Grenzen bei der Länge ihrer Shader-Programme. Über 1.000 Instruktionen für die Berechnung eines einzelnen Pixels sind keine Seltenheit. Die Voraussetzung zum Abarbeiten von Renderman-Programmen erfüllen derzeit aber nur CPUs. Nur diese können mit Farbgenauigkeiten von 64 Bit und mehr jonglieren und Texturdaten wiederholt von beliebiger Stelle lesen. Dieses „Software-Rendering", beispielsweise über die „Photorealistic Renderman" (PRMan) genannte Renderingsoftware, ist alles andere als schnell. Oft kommen für jeden Bildpunkt eigene und somit pro Bild hunderte Shader-Programme zum Einsatz. SGI-Superrechner oder Server-Farmen mit über 1.000 Prozessoren rechnen für Kinoqualität im Extremfall bis zu 50 Stunden an einem Bild.

So arbeiten Compiler



DRAUFGEPAPPT Das Übersetzungsprogramm (Compiler) übersetzt die zweizeilige Programmanweisung der Hochsprache in über 20 grafikchipnahe Instruktionen (Assembler).

Herausforderung für 3D-Hardware

Für Fortgeschrittene

Im Vergleich zur Renderman SL fallen die „Shader" von DirectX 8 geradezu ins Spielzeugsegment. Mit einer maximalen Programmlänge von nur zwölf Programmanweisungen (Instruktionen) bei den Pixelberechnungen müssten Renderman-Shader in mehrere Berechnungsschritte („Renderingpasses") zerlegt werden. In der Praxis scheitert diese Idee bereits am stark eingeschränkten Farbraum (nur 32 Bit) und den geringen Berechnungsgenauigkeiten heutiger Grafikchips. Schon einfache Renderman-Shader führen Zwischenberechnungen durch, die außerhalb des auf Grafikkarten üblichen Farbbereichs liegen. Bei den zu erwartenden 100 Renderingdurchgängen eines 1.000 Instruktionen langen Shader-Programms wäre im finalen Bild aufgrund von Rundungsfehlern nichts mehr zu erkennen. Dennoch versuchen Hardware-Entwickler bereits heute mit stark getunten Shadern, die Renderman-Qualität von Animationsfilmen zu erreichen. Erste Versuche mit spezialisierter Rendering-Hardware auf Basis von 3D-Grafikchips sind bereits vielversprechend. So demonstrierte Sony auf der Forschermesse Siggraph 2000 ein Renderingsystem („GSCube"), das aus 16 aufgemotzten PlayStation-2-Chipsätzen (je 32 statt 4 MB Grafikspeicher) bestand und das einige Sequenzen aus *Final Fantasy* (2001) bereits in Echtzeit rendern konnte. Auch für die PC-Hardware-Entwickler sind Animationsfilme eine besondere Herausforderung. Heutige PC-Hardware berechnet mittlerweile Animationsfilme aus dem Jahre 1982 (*Luxo Jr.*) in Echtzeit und ähnlicher Grafikqualität. Streifen wie *Final Fantasy* oder *Monster AG* liegen aber auch für modernste Geforce4-Ti-4600-Beschleuniger außerhalb des Machbaren. Der Chiphersteller Nvidia entwickelte eine Technologie-Demo, die eine abgespeckte und einfache Szene aus *Final Fantasy* interaktiv mit 10 bis 20 Bildern pro Sekunde darstellen kann. Neben sichtbaren Mängeln wie mäßiger Kantenglättung und fehlender Bewegungsunschärfe („Motion Blur") sind es vor allem die Limitierungen der heutigen Shader, welche die Demo rasch

Meilensteine der Special Effects

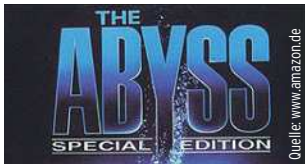
1985 Pixar Image Computer

Der erste Pixel Shader ($ 100.000, 40 MIPS) stammte von Pixar und renderte später den Kurzfilm Red's Dream in 10 Minuten.

1986 Luxo Jr.

Pixar setzt mit künstlichem Motion Blur und Shading-Effekten neue Standards, ein Supercomputer rechnet 3 Stunden pro Bild.

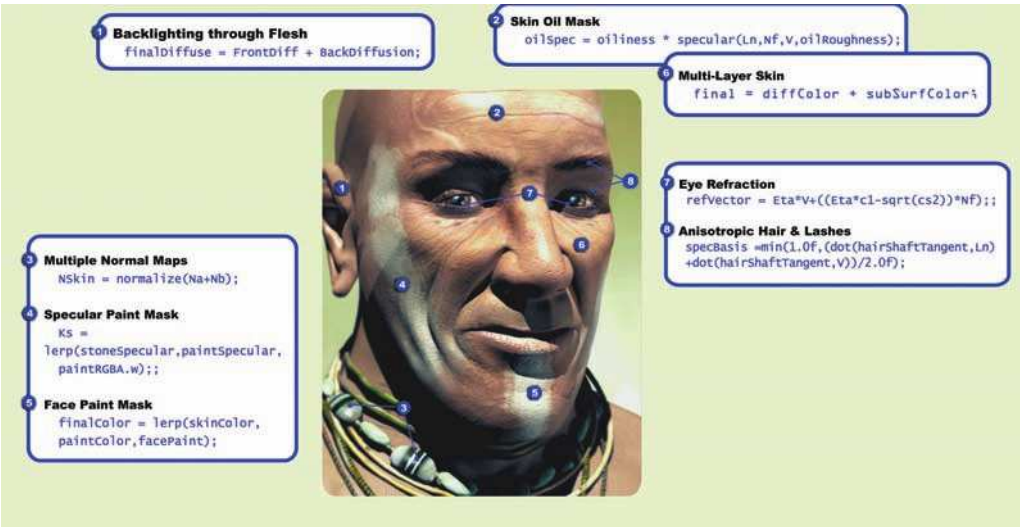
1989 Renderman



Pixar beginnt, die für Filmeffekte genutzte Programmiersprache Renderman zu vermarkten.

1991 Terminator 2

Die mit Renderman erzeugten fantastischen Reflexions- und Morpheffekte des T1000 begeistern das Kinopublikum.



AUFWENDIG Bis zu fünf Shader-Schritte sind nötig, um realistisch wirkende Haut zu rendern. Hochsprachen reduzieren den Zeitaufwand.

als Fälschung entpuppen. Doch selbst wenn künftige Chipgenerationen die technischen Einschränkungen beheben: Von Spielen in *Final Fantasy*-Qualität wären wir noch weit entfernt. PC-Entwicklern fehlen brauchbare Programmierkonzepte, um die mächtiger werdenden Programmierfunktionen kommender Grafikchips zu bändigen.

DirectX hat Shader!

Für Fortgeschrittene

Zwar verfügen 3D-Programmierer seit DirectX 8.0 über Schnittstellen für den direkten Zugriff auf Rechen- und Pixelkombinationseinheiten moderner Grafikchips. Die Einheitlichkeit dieser Schnittstellen lässt aber zu wünschen übrig. Um die Berechnungen auf Dreiecks-Eckpunkten und Pixeln mit kleinen Programmen zu beeinflussen, müssen sich die Entwickler mit verschiedenen Datenformaten und Programmanweisungen (Instruktionen) herumschlagen. Zudem werden Pixel-Pipelines über vier zum Teil erheblich unterschiedliche Schnittstellen angesprochen. Die Pixel-Shader-Versionen 1.0 bis 1.3 nutzen für die Positionsbestimmung innerhalb der Texturen andere Kommandos als zur Berechnung der Farbwerte der Pixel. Einzig der Pixel-Shader-1.4-Standard lässt ein konsequenteres Konzept erkennen, unterscheidet sich aber immer noch von den Möglichkeiten und Kommandos der Vertexshader.

Hieroglyphen

Für Einsteiger

Der Hauptmangel ist jedoch die Art der Programmanweisungen, die Shader-Sprache an sich. Die DirectX-8-Shader-Sprache kennt nur Assembler-Recheninstruktionen. Die Assembler-Programmiersprache ist ein Relikt aus alten Zeiten. Bis auf wenige hartgesottene Entwickler von Konsolenspielen oder Prozessorentwicklern arbeitet heutzutage niemand mehr direkt mit Assembler-Rechenbefehlen. Zu kompliziert, zu unübersichtlich und zu zeitaufwendig ist das Programmierkonzept. Stattdessen nutzt die Entwicklergemeinde schon seit Jahren so genannte „höhere Programmiersprachen". Dank höherer Programmiersprachen mit wohlklingenden Namen wie C, Java oder Delphi lassen sich die Programme schneller, kompakter und verständlicher schreiben. Oft genutzte Funktionen, beispielsweise Mathematikformeln für eine Schwingungsberechnung (Sinus) oder sogar komplette Teilprogramme zur Beleuchtungsberechnung, lassen sich in anderen Programmteilen einfach wiederverwenden. Um hardwarenahe Details wie Namen und Größen der chipinternen Speicherplätze (Register) braucht sich ein C-Programmierer nicht mehr zu kümmern. Die Programme, die sich fast schon wie holpriger Fließtext lesen („wenn (Monster[monsterNummer].istVorWand()) dann lassWandZusammenKrachen()"), werden von einem weiteren Programm automatisch in die Architektur-spezifische Assembler-Sprache übersetzt („LODD a0, SUBD a1, JZER ..."). Diese Übersetzungsprogramme werden im Fachjargon „Compiler" genannt. Für jede PC-Architektur (Power PC Macintosh, Intel x86 etc.) werden eigene Übersetzungsprogramme benötigt, da die jeweiligen Architekturen andere Assembler-Befehle nutzen. Durch die automatische Übersetzung in Assembler-Anweisungen besteht zwar die Gefahr, dass sich einige eigentlich überflüssige Assembler-Instruktionen einschleichen und dadurch etwas Leistung verloren geht. Doch die Übersetzungsprogramme gängiger Hochsprachen sind so gut, dass ein durchschnittlicher Programmierer dieselbe Programmfunktion „von Hand" über direkte Assembler-Programmierung nicht effizienter programmieren könnte als ein automatisches Übersetzungsprogramm.

Shader-Programme für die Pixelberechnung in Hollywood-Filmen sind zudem derart kompliziert, dass dafür 1.000 und mehr Assembler-Befehle nötig wären. Kaum ein Programmierer könnte so ohne übergelagerte und kompaktere „Hochsprache" den Überblick behalten. Mit DirectX 9 und OpenGL 2.0 sollen nun ebenfalls höhere Programmiersprachen im PC-Bereich Einzug halten. Sowohl die DirectX 9 High Level Shader Language (DX9 HLSL) als auch die OpenGL 2.0 Shading Language orientieren sich an Renderman und der Programmiersprache C. Die Programme für Grafikeffekte unterscheiden sich künftig nicht mehr von den Programmen für Kollisionserkennung, Physik und künstliche Intelligenz (KI). Da der Programmierer in der ge-

Meilensteine der Special Effects

1993 – Jurassic Park

Die plastischen Dinosauriermodelle wirken unrealistischer als die mit Renderman gerenderten 3D-Dinosaurier.

1995 – Toy Story

Erster Animationsfilm in voller Filmlänge, 120 Minuten komplett gerendertes Filmmaterial.

2000 – GameCube

Nintendo nutzt Original-Geometrie- und Texturdaten und zeigt eine Echzeitdemo der Todessternsequenz (1977).

2000 – GSCube

Sonys GSCube-Prototyp rendert Final-Fantasy-Sequenzen mit Motion Blur und 400.000 Polygonen/Bild.

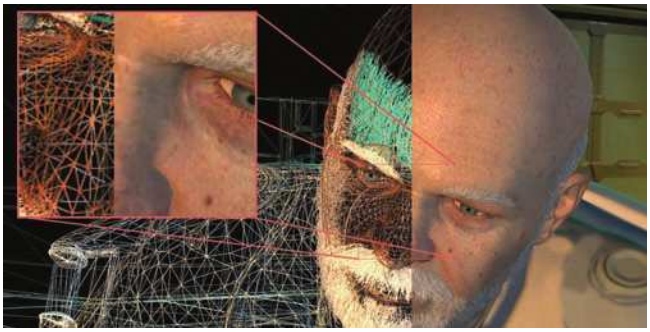
wohnten Sprache Grafikeffekte entwickeln kann, dürfte sich deren Entwicklungszeit deutlich verkürzen lassen. Ein vom Hardwarehersteller gelieferter Compiler übersetzt das Shader-Programm beim Start des Spiels eigenständig in optimierte Assembler-Befehle für den jeweiligen Grafikchip. Die genauen Details zur DX9 HLSL sind der Öffentlichkeit aktuell nicht zugänglich. Die sich in der Entwicklung befindliche OpenGL-2.0-Programmiersprache macht allerdings bereits in den technischen Entwürfen einen durchdachten Eindruck (www.3dlabs.com). Fortschrittliche Shadersprachen wie OpenGL 2.0 dürften in Zukunft wieder dafür sorgen, dass sich Hardware-Entwickler an den Fähigkeiten der API orientieren müssen – und nicht etwas umgekehrt.

Nvidia fährt Sonderzug

Für Fortgeschrittene

Überraschend preschte Nvidia mit einer eigenen proprietären Hochsprache vor. Statt die Kräfte auf die Entwicklung von Tools und Compilern für OpenGL 2.0 zu konzentrieren, will der Hardware-Entwickler mit „Cg" ein eigenes Konzept lancieren. Cg („C for graphics") verfolgt im Kern dieselben Ziele wie Microsoft mit DX 9 oder das OpenGL-Konsortium mit OpenGL 2.0. Dank einer „C"-ähnlichen Sprache soll die Programmierung von Shader-Effekten vereinfacht und beschleunigt werden. Nvidia bringt allerdings ein zusätzliches Element ins Spiel. Mit „Cg" geschriebene Programme sollen sich in DirectX- oder OpenGL-Assembler-Programme übersetzen lassen. Ein mit „Cg" geschriebener Effekt würde daher mit beiden APIs funktionieren und wäre plattformunabhängig.

Allerdings stimmen einige Aspekte nachdenklich. So postuliert Nvidia 100-prozentige Kompatibilität mit der kommenden DX9 HLSL von Microsoft. Tatsächlich scheint „Cg" jedoch ein eigener Dialekt der Microsoft-Sprache zu sein, der derzeit auf die Fähigkeiten der aktuellen Nvidia-Grafikchips zurechtgestutzt ist. Die bald erscheinende Hochsprache von DirectX 9 dürfte – so der aktuelle Wissensstand – mehr Möglichkeiten bieten als Nvidias eigener Sprachstandard. Nvidia hält außerdem die Rechte („Intellectual Property") an der Cg-Sprache exklusiv. Immerhin gedenkt der Hersteller, einen Teil von „Cg" zur derzeit stattfindenden „Siggraph"-Messe im Quellcode freizugeben. Hardware-Hersteller wie Ati und Matrox könnten so ihre eigenen optimierten Übersetzungsprogramme für Cg anbieten. Dazu müssen sie die Cg-Sprache zu den Bedingungen von Nvidia erwerben, die detaillierten Lizenzbedingungen sind derzeit freilich nicht bekannt. Ob ein Hersteller zu diesem Schritt bereit sein wird, bleibt abzuwarten. Standardmäßig übersetzt der aktuelle „Cg"-Compiler die Cg-Shader-Programme in Nvidia-optimierten DirectX-Assembler, OpenGL-Assembler oder Nvidia-eigene OpenGL-Treiberfunktionen. Nvidias Motivation hinter „Cg" ist klar: Mit „Cg" geschriebenen Shader-Programme funktionieren zwar auf allen modernen Grafikkarten, optimal aber nur auf Nvidia-Beschleunigern. Nvidias Marktmacht im Spielebereich könnte „Cg" durchaus zu einem gewissen Verbreitungsgrad verhelfen. Sieht man einmal von fehlenden herstellerübergreifenden Einflussmöglichkeiten und der Fokussierung auf die Fähigkeiten von Nvidia-Grafikchips ab, bietet „Cg" Entwicklern bereits heute die Möglichkeit, mit einer einfachen Hochsprache Grafikeffekte für Beschleuniger der DX8-Klasse zu entwickeln. Nvidia steuert dazu ein Set aus Programmierwerkzeugen bei und verknüpft „Cg" mit diversen Modellierungs- und Animationstools, so dass auch Grafiker und Designer mit wenig Erfahrung an der Shader-Entwicklung teilhaben können.



FINAL FANTASY Eine stark abgespeckte Version mit noch 300.000 Polygonen rendert ein Geforce4 Ti mittlerweile mit rund 20 fps (Quelle: pcrave.com).

NACHHOLBEDARF Die Kinoversion (gerendert mit Renderman) stellt die vom Geforce4 Ti mit 20 fps berechnete Echtzeit-Version in den Schatten.

Multipass erwünscht

Für Fortgeschrittene

Welche Hochsprache sich bei der Spieleentwicklung etablieren wird, lässt sich noch nicht abschätzen; zu wenig haben sich die Entwickler mit dem neuen Konzept auseinander gesetzt. Hoch oben auf der Wunschliste steht jedoch, sich nicht mehr um die Limitierungen der Hardware kümmern zu müssen. Programmiergurus wie John Carmack (*Doom-3*-Engine) und Tim Sweeney (*Unreal* Engine) erachten es langfristig als sinnvoll, dass mit einer Hochsprache geschriebene Shader-Programme automatisch in mehrere „Rendering-Passes" zerlegt werden, sofern die Instruktions- oder Texturenanzahl von der Hardware nicht mehr in einem Durchgang verarbeitet werden kann. Programmiersprachen aus dem wissenschaftlichen Bereich, an denen auch Nvidia beteiligt war (Stanford Shading Language) beherrschen dies. Erste Anzeichen für das Feature sind auch in OpenGL 2.0 erkennbar. Bei Cg und DX9 ist diese Rückfalloption nicht vorgesehen.

Raphael Auf der Maur/
Thilo Bayer

Meilensteine der Special Effects

2001 – DX8 Shader

Nvidia demonstriert an der Macworld die Echtzeitversion des Kurzfilms Luxo Jr. (1986) auf dem Geforce3.

2002 – DX9 HLSL & Cg

Microsoft und Nvidia lancieren erste „höhere" Programmiersprachen, 3D-Effekte lassen sich einfacher und schneller entwickeln.

2002 – State of the Art

Vorläufiger Höhepunkt der Renderman-Erzeugnisse: Monster Inc. und Episode II mit realistischen Haar- und Felldarstellungen.

2003 – OpenGL 2.0

Mit der OpenGL 2.0 Shading Language wird die fertige Version einer umfassenden Shader-Hochsprache vorgestellt.

Speichermedien der Zukunft

Festplatten – egal welcher Bauart – haben eine ärgerliche Gemeinsamkeit: Sie sind immer zu schnell voll. In dieser Ausgabe befassen wir uns mit neuen Technologien für Massenspeicher.

Die Computerindustrie schreitet mit exponentiellem Wachstum stetig voran. Um eine Verdopplung der Rechenleistung alle 18 Monate nach dem Moor'schen Gesetz zu erreichen, muss auch die externe Speichertechnologie immer größeren Herausforderungen gerecht werden. Externe Speicher sind speziell dazu geeignet, größere Datenmengen langfristig aufzubewahren oder transportabel zu machen. Die wichtigsten externen Speichermedien sind unter anderem Magnetplatte, Diskette, Magnetband (Streamer) und optischer Speicher. Die Diskette ist der Dinosaurier im Computergehäuse und kurz vor dem Aussterben. Nur die weite Verbreitung und die einfache Handhabung haben der Diskette, speziell bei kleineren Datenmengen, bis jetzt das Überleben gesichert. Streamer werden wegen ihrer großen Datenaufnahmefähigkeit besonders für Backups eingesetzt, erfüllen aber nicht die Anforderung an moderne Speichermedien, da nur ein sequenzieller Zugriff auf die Daten möglich ist. So können beispielsweise keine Programme direkt von einem Magnetband gestartet werden.

Stand der Dinge

Für Einsteiger

Die zurzeit wichtigsten externen Speichermedien sind eindeutig die Festplatten. Diese enthalten fest eingebaute, rotierende Platten aus ein Millimeter dünnem Aluminium, deren elektromagnetisch präparierte Oberflächen als Datenspeicher dienen. Zwischen diesen Platten gibt es jeweils einen beweglichen Arm, der die Schreib- und Leseköpfe trägt. Die Köpfe gleiten auf einem Luftpolster und müssen im Betrieb in einer Flughöhe von etwa 25 Nanometer ohne Berührung und Flattern über der sich drehenden Scheibe schweben. Dabei wird versucht, die Flughöhe so niedrig wie möglich zu halten, weil der Kopf somit stärkere Signale lesen und schreiben kann. Die bislang niedrigste erreichte Flughöhe liegt bei 15 Nanometer. Der Arm mit aufmontiertem Kopf wird durch einen Servomotor bewegt, der ein stufenloses Anfahren der gewünschten Position erlaubt. Platten und Köpfe der HD befinden sich in einer hermetisch versiegelten Kammer. Damit werden Verunreinigungen und Feuchtigkeit fern gehalten. Diese Anordnung wurde früher als Winchester-Technik bezeichnet.

Je schneller, desto effektiver

Für Fortgeschrittene

Elektromagnetische Effekte wie Induktion oder magnetischer Flusswechsel entstehen durch die relative Bewegung zwischen elektrischen und magnetischen Komponenten. Dies geschieht

am einfachsten mit einer rotierenden Bewegung. Dabei gilt: je schneller, desto effektiver. Je schneller eine magnetische Flussänderung beispielsweise in einer Spule erfolgt, desto größer ist der induzierte Strom und damit auch das Signal. Im Inneren einer Festplatte dreht ein Elektromotor eine oder mehrere Scheiben (bis zu zwölf) auf einer Achse (Spindel) mit möglichst hohen Drehzahlen. Heute sind 5.400, 7.200, 10.000 und sogar 15.000 U/Min. üblich. Noch höhere Drehzahlen werden in den Laboratorien der Hersteller bereits getestet.

GMR-Köpfe

Für Fortgeschrittene

Bis 1997 wurden MR-Lese- und -Schreibköpfe (MR steht für magnetoresistiv) mit Bit-Dichten bis zu 3 GBit/inch² (0,46 GBit/cm²) in Festplatten verbaut. Zum Vergleich dazu: Eine Diskette hat eine Bit-Dichte von 0,82 MBit/inch² (124 KBit/cm²) bei insgesamt 14 inch² bzw. 90 cm² Speicherfläche. Mit den heutigen Giant-Magnetoresistiv-Köpfen (GMR-Köpfe) werden Bit-Dichten zwischen 5 und 15 GBit/inch² (0,775 und 2,32 GBit/cm²) erreicht. GMR ist eine von IBM entwickelte Technologie für Schreib- und Leseköpfe bei Festplatten, welche die Quanteneffekte der Elektronen ausnutzt und so stärkere Signale generiert. Das magnetoresistive Element besteht aus wenige Atomlagen (5 bis 15) dicken Schichten. Im letzten Jahr wurden mit einer preisgünstigen Scheibe aus Glas (Low-Cost-Glass-Substrate) unter Laborbedingungen Datendichten von 50 GBit/inch² (7,75 GBit/cm²) mit GMR-Köpfen geschrieben und gelesen.

AFC-Platten

Für Fortgeschrittene

Eine leistungsfähigere Technologie für Festplatten wird zurzeit von IBM entwickelt und nennt sich AFC (Antiferromagnetically Coupled Media). Der Trick dabei ist, eine nur drei Atomlagen dünne Schicht des Elements Ruthenium auf die Scheiben der Festplatten zu bringen, wodurch sehr viel höhere Datendichten erreicht werden können. IBM hofft, mit dieser Technik bereits 2003 in der Lage zu sein, bis zu 100 GBit/inch² (15,5 GBit/cm²) speichern zu können. Rechnet man das auf eine normale 3,5-Zoll-Festplatte um, erreicht man damit stolze 400 GByte.

Diese Bit-Dichte ist sehr nah am „superparamagnetischen Limit“, das als Grenze für die Flächendichte genannt wird. Dann sind die magnetischen Partikel so klein geworden, dass ihre Ausrichtung bei Raumtemperatur nicht mehr stabil ist. Durch Materialauswahl, Herstellungsverfahren und andere physikalische Effekte wurde diese Grenze der Selbstauflösung immer wieder hinausgeschoben. Inzwischen gibt es Erkenntnisse, dass zum Beispiel durch Selbstorganisation der Materieteilchen diese vermeintliche Grenze zu überwinden ist. Es wird zudem versucht, in Zukunft möglichst viel Intelligenz in die Laufwerke zu integrieren. Laufwerke sollen selbstständig, objektorientiert das Inhaltsverzeichnis verwalten. Die CPU könnte dadurch entlastet, Zugriffszeiten könnten verkürzt und Datenübertragungen beschleunigt werden.

Das Comeback der Lochkarte

Für Einsteiger

Die Lochkarte gilt als erstes Massenspeichermedium der Computergeschichte. Jetzt steht die Lochkarte vor einem Comeback – diesmal allerdings im Briefmarkenformat und mit extrem hoher Speicherkapazität. Wieder einmal sind es die IBM-Ingenieure in den Forschungslaboren in Zürich, die auf sich aufmerksam machen. Hier ist es IBM gelungen, im Rahmen des Projekts „Millipede“ (Tausendfüßler) eine Technik zu entwickeln, die Speicherdichten von 1 TBit/inch² (155 GBit/cm²) für die Zukunft verspricht. Auf der Fläche einer Briefmarke könnte man dann theoretisch die Datenmenge von 25 DVDs unterbringen. Mithilfe von Millipede könnten so Flash-Speicher, PDAs, Mobiltelefone und multifunktionale Armband-

Zahlenspiele

Damit Sie den Überblick behalten, haben wir für Sie die wichtigsten Vorsatzzeichen zusammmengestellt.

Größe			
Tera	1 T	= 10^{12}	= 1.000.000.000.000
Giga	1 G	= 10^{9}	= 1.000.000.000
Mega	1 M	= 10^{6}	= 1.000.000
Kilo	1 k	= 10^{3}	= 1.000
Milli	1 m	= 10^{-3}	= 0,001
Mikro	1 µ	= 10^{-6}	= 0,000.001
Nano	1 n	= 10^{-9}	= 0,000.000.001
Pico	1 p	= 10^{-12}	= 0,000.000.000.001

Länge	Fläche	Speicher	Bitdichte
1 inch = 2,54 cm	1 inch² = 6,45 cm²	1 Byte = 8 Bit	6,45 Bit/inch² = 1 Bit/cm

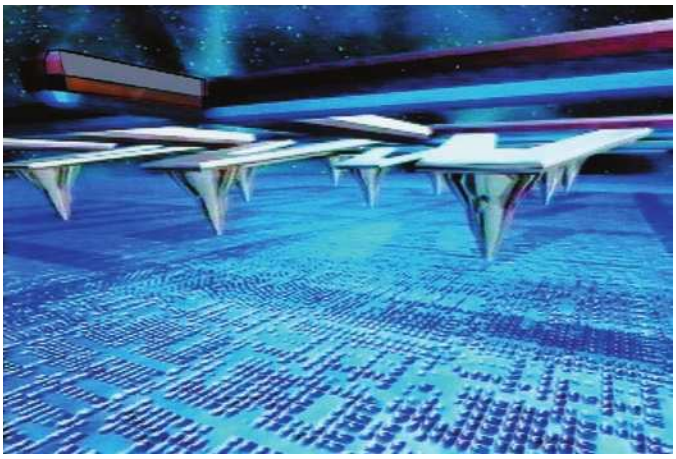
International sind Datendichten-Angaben in Bit/inch² üblich. Mit unserer Tabelle können Sie diese ungewohnten Angaben umrechnen.

Datendichte

Verschiedene Datenträger im Überblick

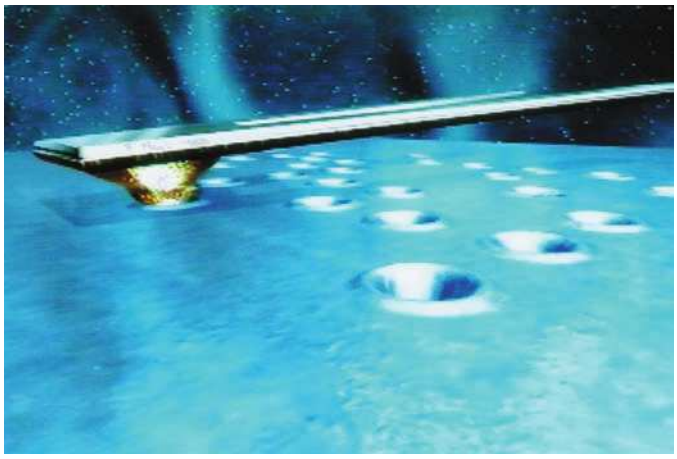
Medium	Datendichte
700-MB-CD	62 MBit/cm²
9,4-GByte-DVDs	852 MBit/cm²
Festplatten	0,775-2,32 GBit/cm²
AFC-Technologie	15,5 GBit/cm²
Millipede	155 GBit/cm²
Holographischer Speicher	775 GBit/cm²

Die neuen Technologien leisten das Zigfache von aktuellen Festplatten.



Quelle: IBM

TAUSENDFÜSSLER Bei IBMs Millipede-Projekt werden zahlreiche Spitzen parallel betrieben. Dadurch wird die Datenübertragungsrate vergrößert.



Quelle: IBM

LOCHKARTE Mit einer winzigen Spitze werden Vertiefungen in eine Folie gestanzt. Diese Löcher dienen dann, wie bei einer Lochkarte, als Informationsträger.

uhren mit enormen Speicherkapazitäten ausgerüstet werden.
In dieser Entwicklung spielt Nanomechanik anstelle von herkömmlicher Speichertechnologie die zentrale Rolle. Die bewegliche Schreibmechanik besteht aus mehreren v-förmigen Silizium-Federzungen (Kantilever), die 0,5 µm dünn und 70 µm lang sind. Am Ende jeder Zunge ragt auf einer Seite eine weniger als 2 µm hohe Silizium-Spitze heraus, in die ein Heizwiderstand eingearbeitet ist. Die „Lochkarte" und somit die Speichereinheit ist ein sehr dünner Polymerfilm, der auf einem Siliziumplättchen aufgedampft ist. Die Speichereinheit bewegt sich im Gegensatz zu einer Festplatte nicht.

Lesen, Schreiben und Löschen

Für Einsteiger

Beim Schreiben von Daten werden die Spitzen über einen integrierten Widerstand auf 400 °C aufgeheizt. Durch Absenken der Federzunge werden so winzige Vertiefungen auf dem Polymerfilm eingedrückt, welche die einzelnen Bits repräsentieren. Die Vertiefungen sind gerade mal zehn Nanometer tief. Zum Lesen wird die Spitze auf 300 °C „abgekühlt". Somit kann der Polymerfilm beim Abtasten nicht beschädigt werden und die Spitze verringert ihre Temperatur wegen der erhöhten Wärmeableitung beim Eintauchen in eine Mulde. Diese Temperaturschwankung wird ausgewertet und das Bit somit ausgelesen. Beim Löschen wird neben der zu löschenden Vertiefung eine weitere Vertiefung eingedrückt, so dass sich der äußere Rand der neuen Vertiefung über die alte schiebt. Dieses Prinzip kann man beispielsweise auch in weichem Sand beobachten: Wenn man neben einem Fußabdruck seinen eigenen setzt, verschwindet der andere fast vollständig.

Lebensdauer und Geschwindigkeit

Für Fortgeschrittene

Der derzeitige Prototyp von IBM enthält auf weniger als 3 mm² 1.024 (32x32) Kantilever, die aus Silizium herausgeätzt sind. Damit wird eine Speicherdichte von 80 GBit/inch² (12,4 GBit/cm²) erreicht, was auf dieser Fläche immerhin 128 KByte Speicher entspricht. Mehr als 100.000 Schreib- und Überschreib-Zyklen haben den Nachweis erbracht, dass sich das Konzept für einen wiederbeschreibbaren Speichertyp eignet, heißt es im zugehörigen Forschungsbericht von IBM. Trotzdem konnten bei der Datenübertragungsrate bis jetzt nur einige KBit/s pro Spitze, also insgesamt nur wenige MBit/s gemessen werden, wobei der Energieverbrauch nur 100 mW für diese experimentelle Speichereinheit betrug. Das entspricht in etwa dem Energiebedarf eines Flash-Memory. Für zukünftige Entwicklungen ist mit bedeutend höheren Datenraten und Bit-Dichten zu rechnen, da der nanomechanische Ansatz erst am Anfang seiner Entwicklung steht und auf Atomebene transferiert werden soll.

Gespeichertes Licht

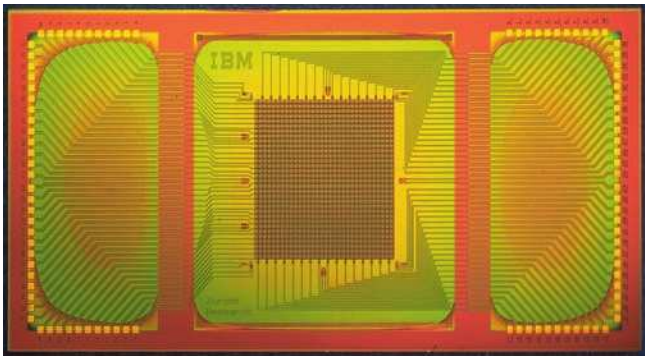
Für Einsteiger

Optische Medien sind mit der DVD und dem Vorgängermodell CD weit verbreitet. Die Bit-Dichte bei einer 700-MB-CD liegt bei 400 MBit/inch² (62 MBit/cm²) und bei 4,7-GByte- und 9,4-G-Byte-DVDs zwischen 2,75 GBit/inch² (426 MBit/cm²) und 5,5 GBit/inch² (852 MBit/cm²). Die Abtastung erfolgt durch Reflexion von Laserlicht auf der Oberfläche. Laser bedeutet „light amplification stimulated emission of radiation" und ist monochromatisch gebündeltes Licht (Licht einer Wellenlänge). Das Schreiben erfolgt durch Erwärmung der Oberfläche, die das optische Medium lichtempfindlich werden lässt und so vom Laser beschrieben werden kann.

Hologramme

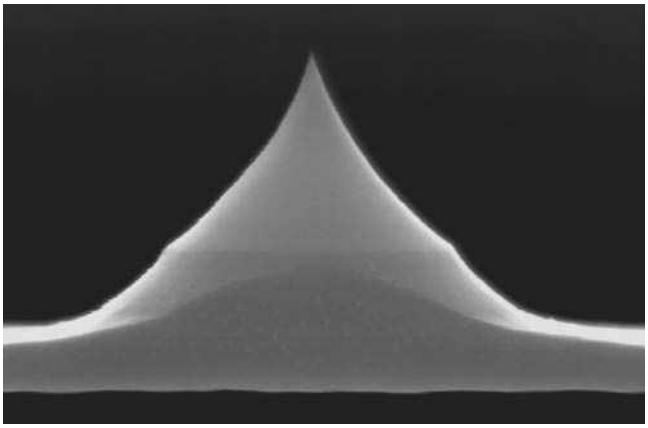
Für Fortgeschrittene

Vielversprechend sind Bemühungen der Firma Inphase Technologies, holographische Effekte für die Speicherung von Daten zu nutzen. Hierbei wird die Tiefe des Speichermaterials berücksichtigt sowie Wellenlänge oder Polarisation des Lichtes. Dabei liegt das physikalische Limit des holographischen Speichers, gegeben durch die Wellenlänge, bei etwa 5 TBit/inch² (775 GBit/cm²), wobei die Tiefeninformationen noch nicht berücksichtigt wurde. Derzeit ist sowohl eine rotierende Datenscheibe wie bei der DVD als auch ein unbeweglicher Speicher („Datenkristalle") in der Entwicklung.



Quelle: IBM

WINZLING Der Prototyp des Millipede-Chips ist nur 7 mal 14 Millimeter groß. Das Quadrat in der Mitte ist der Datenspeicher (3 mal 3 Millimeter).



Quelle: IBM

SPITZE Hier sehen Sie eine Spitze, wie sie beim Millipede-Projekt zum Stanzen der Löcher verwendet wird. Sie ist nur zwei Mikrometer hoch.

High-Speed-Schreiben und -Lesen

Für Fortgeschrittene

Der Datenträger ist ein lichtempfindlicher Kunststoff, der von zwei Laserquellen belichtet wird. Die beiden Laserquellen sind aus einem kohärenten Laser (Wellenfronten sind in Phase) gesplittet wurden, der zu einem Teil ein Daten- und zum anderen Teil ein Referenzsignal enthält. Mit einer Datenverschlüsselung über einen Lichtmodulator (Spatial Light Modulator/SLM) erhält man große Datenseiten. Die Funktion eines SLM ist ähnlich einem durchscheinbaren LCD-Display (Head-up-Display), nur dass Daten-Bits abgebildet werden. Das Datensignal vermischt sich dann mit dem Referenzsignal und speichert die Daten auf dem fotoempfindlichen Trägermaterial ab. Über die Änderung der Polarisation oder Wellenlänge des Lichtes können an gleicher Stelle viele Datenseiten gespeichert und auch gelesen werden.

Das Auslesen der Daten erfolgt mit dem Referenzsignal, wobei das reflektierte oder durchscheinende Laserlicht von einem Detektor aufgenommen wird – ähnlich dem CCD-Sensor bei digitaler Fotografie. Das parallele Auslesen ganzer holographischer Datenseiten schafft Datenübertragungsraten von 10 bis 100 MByte/s. Zurzeit funktioniert der Holo-Speicher nur als WORM (write-once-read-many). An den Möglichkeiten des Löschens und Wiederbeschreibens wird gearbeitet.

In den nanomechanischen und holographischen Ansätzen liegt ungeheures Potenzial für zukünftige, externe Speichergenerationen. Entwicklungen haben aber gezeigt, dass vom Labormuster bis zum bezahlbaren, marktreifen Produkt zehn Jahre vergehen können.

MARC FLORESCU/KAY BEINROTH

PREISWERT & SCHNELL & ZU

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND GMBH

Bestelltelefon
01805-905040

Bestellfax
01805-905020

GRAFIKKARTEN - AGP

ASUS

	MB / Chip	€
V7700TIVX Deluxe +VIVO	64-DD / GF2 Ti	159,-
V8170/T Magic +TV-out	64-DD / GF4 MX-420	99,-
V8170 DDR/T +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	124,-
V8170 DDR/TD +TV-out+DVI	64-DD / GF4 MX-440	134,-
V8170 Pro/T +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	139,-
V8200T5 Deluxe +VIVO	64-DD / GF3 Ti 500	349,-
V8420/DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
V8420/DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	219,-
V8420/TD +TV-out +DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	199,-
V8420 Deluxe +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	289,-
V8440/TD +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	289,-
V8440 Deluxe +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	339,-
V8460 Ultra/DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	409,-
V8460 Ultra Deluxe +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4600	469,-

GAINWARD

	MB / Chip	€
GF3 Ti/480 XP GS +VIVO+DVI	64-DD / GF3 Ti 200	269,-
GF3 Ti/500 +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	159,-
GF3 Ti/500 GS +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	179,-
GF3 Ti/500 XP GS +VIVO	128-DD / GF3 Ti 200	199,-
GF4 Pro/600 +TV-out (5 ns)	64-DD / GF4 MX-440	104,-
GF4 Pro/600 GS +TV-out+DVI	64-DD / GF4 MX-440	119,-
GF4 Pro/650 +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	119,-
GF4 Pro/650 GS +TV-out+DVI	64-DD / GF4 MX-440	159,-
GF4 Pro/650 XP GS +VIVO	64-DD / GF4 MX-460	179,-
GF4 Ultra/650	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
GF4 Ultra/650 +TV-out +DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	199,-
GF4 Ultra/650 XP GS +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4200	279,-
GF4 Ultra/700 XP +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	349,-
GF4 Ultra/700 XP GS +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4400	369,-
GF4 Ultra/750 XP +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	459,-

ASUS V8420/TD
AGP-Grafikkarte
NVIDIA GeForce4 Ti 4200, 64 MB DDR-RAM, TV-out, DVI, retail inkl. Midnight GT, Aquanox & AsusDVD

€ 199,-

SPARKLE

	MB / Chip	€
SP7000T2 +TV-out+DVI	64-DD / GF3 Ti 200	119,-
SP7000T2 +TV-out+DVI	128-DD / GF3 Ti 200	139,-
SP7100M2 +TV-out	64-SD / GF4 MX-420	79,-
SP7100M4 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	99,-
SP7200T2 Pure	64-DD / GF4 Ti 4200	159,-
SP7200T2 +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	199,-
SP7200T4 +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	259,-
SP7200T6 +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	369,-
SP7200T6 Platinum +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4600	399,-

MSI

	MB / Chip	€
G4MX440-VTP +VIVO	64-DD / GF4 MX-440	119,-
G4MX460-VTP +VIVO	64-DD / GF4 MX-460	159,-
G4Ti4200-TD +TV-out+DVI bulk	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
G4Ti4200-TD +TV-out+DVI ret.	64-DD / GF4 Ti 4200	199,-
G4Ti4200-TD +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	229,-
G4Ti4400-VTD +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	299,-
G4Ti4600-VTD +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	419,-

GIGABYTE

	MB / Chip	€
AR64S-H +TV-out +DVI	64-SD / Rad. 7500LE	89,-
AP64DG +TV-out +DVI	64-DD / Rad. 7500	109,-
AP64D +TV-out +DVI	64-DD / Rad. 8500LE	169,-
AP64D-H +TV-out +DVI	64-DD / Rad. 8500	189,-
AP128DG-H +TV-out+DVI	128-DD / Rad. 8500	259,-
AP128D-H3 +VIVO +DVI	128-DD / Rad. 8500XT	a.A.

AOPEN

	MB / Chip	€
GF3Ti200-DVI 128 +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	169,-
GF4MX440-V64 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	99,-
GF4Ti4200 +TV-out+DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
GF4Ti4200 +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	224,-
GF4Ti4600 +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	409,-

CHAINTECH

	MB / Chip	€
A-GT20 +TV-out+DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
A-GT21 SE +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	229,-
A-GT41 SE +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	329,-
A-GT61 SE +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	429,-

HERCULES

	MB / Chip	€
Prophet 8500LE +TV-out+DVI	64-DD / Rad. 8500LE	149,-
Wonder 7500DV +TV-Tuner	64-DD / Rad. 7500	119,-
Wonder 8500DV +TV-Tuner	64-DD / Rad. 8500	399,-

CREATIVE

	MB / Chip	€
3D Blaster 4 Ti4200 +TV-out	64-DD / GF4 Ti 4200	229,-
3D Blaster 4 Ti4400 +TV-out	128-DD / GF4 Ti 4400	339,-
3D Blaster 4 Ti4600 +TV-out	128-DD / GF4 Ti 4600	449,-

MAINBOARDS

EPOX EP-8K3A+
Sockel A Mainboard
VIA Apollo KT333 Chipsatz, 3x DDR-RAM, 2x U-133, 2x U-133 RAID, 6x PCI, 4x USB, Sound, ATX

€ 129,-

ASUS

	Sockel/Chip	RAM	€
A7V266-C +Sound	SoA-KT266A	D	94,-
A7V266-EX +Sound	SoA-KT266A	D	119,-
A7V333 +Sound	SoA-KT333	D	119,-
A7V333 +Sound+FW+RAID	SoA-KT333	D	149,-
A7S333 +Sound	SoA-745	D	84,-
A7M266-D/U Dual+Sound	SoA-760MPX	D+	289,-
TUSL2-C	FC2-815EP	S	99,-
TUSL2 +Sound+VGA+RAID	FC2-815E	S	159,-
P4S133 +Sound+LAN	So478-645	S	99,-
P4S333 +Sound	So478-645	D	99,-
P4S533 +Sound	So478-645DX	D	124,-
P4B +Sound	So478-845	S+	129,-
P4B266 SE +Sound	So478-845D	D+	139,-
P4B533 +Sound	So478-845E	D	179,-
P4B533-E +Sound+LAN+FW+RAID	So478-845E	D	229,-
P4B533-V +Sound+VGA	So478-845G	D	189,-
P4T-E +Sound	So478-850	R+	179,-
P4T533 +Sound+RAID+FW	So478-850E	R+	219,-

ELITEGROUP

	Sockel/Chip	RAM	€
K7VMM (µATX) +Snd+VGA+LAN	SoA-KM266	S/D	79,-
K7VZA 3.0 +Sound	SoA-KT133A	S	59,-
K7VTA3 3.0+Sound	SoA-KT333	D	69,-
K7VTA3 3.0+Sound+RAID	SoA-KT333	D	89,-
K7S5A +Sound	SoA-735	S/D	66,-
K7S5A +Sound+LAN	SoA-735	S/D	71,-
K7SOM 1.3 (µATX) +Sound+LAN+VGA	SoA-740	S/D	74,-
K7S6A +Sound	SoA-745	D	74,-
P4IBASD +Sound+LAN	So478-845D	D	94,-

GIGABYTE

	Sockel/Chip	RAM	€
GA-7ZXE +Sound	SoA-KT133A	S	79,-
GA-7VR +Sound	SoA-KT333	D	99,-
GA-7VRX +Sound	SoA-KT333	D	104,-
GA-7VRXP +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	139,-
GA-7DX+ +Sound	SoA-761	D	79,-
GA-7DXR+ +Sound+RAID	SoA-761	D+	124,-
GA-7DPXDW Dual +Sound+LAN+RAID	SoA-760MPX	D*	349,-
GA-8IRXP +Snd+LAN+RAID	So478-845D	D+	159,-
GA-8IEXP +Sound+LAN+FW+RAID	So478-845E	D	189,-
GA-8IGX +Sound+VGA+LAN	So478-845G	D	169,-
GA-8IHXP +Snd+LAN+RAID	So478-850E	R	209,-

Bei allen Mainboards geben wir die verwendbaren Speicherbausteine an (siehe Spalte „RAM"):
S: SD-RAM
D: DDR-RAM
R: RD-RAM
+ : auch ECC
* : nur ECC Registered

MSI

	Sockel/Chip	RAM	€
MS-6378 (µATX) +Sound+VGA+LAN	SoA-KLE133	S	74,-
K7T Master-S +Sound+U160	SoA-KT133	S	89,-
K7T266 Pro2-A +Sound	SoA-KT266A	D	89,-
K7T266 Pro2-RU +Snd+RAID	SoA-KT266A	D	149,-
KT3 Ultra +Sound	SoA-KT333	D	119,-
KT3 Ultra-ARU +Sound+RAID +Sound+RAID+Bluetooth	SoA-KT333	D	154,-
K7N415 Pro +Sound+LAN	SoA-nForce	D	124,-
K7N420 Pro +Sound+VGA+LAN	SoA-nForce	D	134,-
K7D Master-L Dual+Snd+LAN	SoA-760MPX	D*	279,-
745 Ultra +Sound	SoA-745	D	84,-
845 Ultra +Sound	So478-845D	D	119,-
845 Ultra-AR +Sound+RAID	So478-845D	D	134,-
845 Ultra-ARU +Snd+RAID	So478-845D	D	149,-
845E Max +Sound	So478-845E	D	139,-
845E Max2-L +Sound+LAN	So478-845E	D	149,-
845E Max2-BLR Bluetooth +Sound+LAN+RAID	So478-845E	D	199,-
845G Max-L +Snd+VGA+LAN	So478-845G	D	149,-
850 Pro5 +Sound	So478-850	R+	169,-

ABIT

	Sockel/Chip	RAM	€
KX7-333	SoA-KT333	D	129,-
KX7-333RAID +RAID	SoA-KT333	D	149,-
AT7 MAX +Snd+LAN+FW+RAID	SoA-KT333	D	199,-
AT7-XP +Snd+LAN+FW+RAID	SoA-KT333	D	239,-
BD7II +Sound+LAN	So478-845E	D	139,-
BD7II-RAID +Snd+LAN+RAID	So478-845E	D	159,-
BG7 +Sound+VGA+LAN	So478-845G	D	159,-

EPOX

	Sockel/Chip	RAM	€
EP-8KTA3L+ +Sound	SoA-KT133A	S	89,-
EP-8KHAL+ +Sound	SoA-KT266A	D	104,-
EP-8K3A +Sound	SoA-KT333	D	124,-
EP-8K3A+ +Sound+RAID	SoA-KT333	D	129,-
EP-4BEA +Sound	So478-845E	D	159,-
EP-4GLA +Sound+VGA	So478-845GL	D	149,-
EP-4G4A +Sound+VGA	So478-845G	D	159,-

SOYO

	Sockel/Chip	RAM	€
K7VTA Pro +Sound	SoA-KT133A	S	79,-
K7V Dragon Plus +Sound+LAN+RAID	SoA-KT266A	D	154,-
K7V Dragon Lite +Sound	SoA-KT333	D	119,-
K7V Dragon Ultra +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	189,-
K7V Dragon Ultra Platinum silberne Platine +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	209,-
P4I Fire Dragon +Sound+LAN+RAID+FW	So478-845D	D	199,-

CORSAIR XMS
DIMM 256 MB DDR-RAM
"Extreme Memory-Speed", PC333-222 CL2, 6 ns Zugriffszeit

€ 159,-

CPU & RAM

Alle CPU- und RAM-Preise sind Tagespreise!

CPU

AMD

		normal	AMD-box
K6®-2 3DNow!	533 MHz	64,-	
Duron™	800 MHz	34,-	
Duron™	850 MHz	37,-	
Duron™	900 MHz	41,-	
Duron™	1,0 GHz	49,-	
Duron™	1,2 GHz	59,-	74,-
Duron™	1,3 GHz	74,-	89,-
Athlon™ TB		a.A.	
Athlon™ XP 1600+	1,4 GHz	89,-	
Athlon™ XP 1700+	1,46 GHz	99,-	119,-
Athlon™ XP 1800+	1,53 GHz	109,-	129,-
Athlon™ XP 1900+	1,6 GHz	139,-	159,-
Athlon™ XP 2000+	1,66 GHz	169,-	189,-
Athlon™ XP 2100+	1,73 GHz	219,-	239,-
Athlon™ XP 2200+	1,8 GHz	279,-	299,- L

INTEL

				normal	in-a-box
Celeron® (FC2)	256		1,0 GHz		79,-
Celeron® (FC2)	256		1,1 GHz		89,-
Celeron® (FC2)	256		1,2 GHz		94,-
Celeron® (FC2)	256		1,3 GHz		104,-
Celeron® (FC2)	256		1,4 GHz		124,-
Celeron® (So478)	128		1,7 GHz		119,-
Celeron® (So478)	128		1,8 GHz		144,-
P III-S (FC2)	133	512	1,13 GHz		199,-
P III-S (FC2)	133	512	1,26 GHz		279,-
P III-S (FC2)	133	512	1,4 GHz		399,-
P4 (So423)				a.A.	a.A.
P4 (So478)	256	ab	1,5 GHz	a.A.	a.A.
P4 (So478)	512		1,6 GHz		189,-
P4 (So478)	512		1,8 GHz		219,-
P4 (So478)	512		2,0 GHz		259,-
P4 (So478)	512		2,2 GHz		319,-
P4 (So478)	533	512	2,26 GHz		319,-
P4 (So478)		512	2,4 GHz		549,-
P4 (So478)	533	512	2,4 GHz		549,-
P4 (So478)	533	512	2,53 GHz		879,-

RAM

KINGSTON ValueRAM

						€
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		38,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		67,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	CL2		99,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	CL2		134,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333			124,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333			179,-
RIMM	128 MB	RDRAM	PC1066			99,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC1066			209,-

CORSAIR

					€
DIMM	256 MB	DDR	PC333-233	CL2	149,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333-222	CL2	159,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333-233	CL2	209,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333-222	CL2	269,-
DIMM	256 MB	DDR	PC400		164,-
DIMM	512 MB	DDR	PC400		279,-

INFINEON original

					€
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133-222	CL2	36,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133		64,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133-222	CL2	69,-
DIMM	512 MB	SDRAM	PC133-222	CL2	134,-
DIMM	128 MB	DDR	PC266	CL2	34,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	CL2	104,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	CL2	149,-

SAMSUNG original

					€
DIMM	128 MB	DDR	PC266		33,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266		99,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266		129,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333		129,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333		169,-
RIMM	128 MB	RDRAM	PC800		69,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC800		129,-
RIMM	512 MB	RDRAM	PC800		359,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC1066	32Bit	239,-

CPU-LÜFTER

ALPHA

	€
PAL 8045 Silent	64,-
PAL 8045 Power	69,-

ARTICOOL

	€
SuperSilent	19,-
SuperSilent Pro	29,-

GLOBALWIN

	€
SAK38	34,-
WBK68	34,-
CAK68 II	64,-

THERMALTAKE

	€
Volcano 6CU+	24,-
Volcano 7	34,-
Volcano 8	29,-
Volcano 9	39,-
Dragon Orb 3	39,-

Diverse

	€
COOLERMASTER	a.A.
KANIE Hedgehog 294M	39,-
PAPST	a.A.
ZALMAN CNPS 5100	64,-

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

UHR TELEFONISCH ERREICHBAR:

SERIE

1. Teil
Geschichte des PCs
2. Teil
Transistoren, Logik
3. Teil
Rechner-Architektur
4. Teil
Prozessor-Technik
5. Teil
Software-Programmierung
6. Teil
Die Zukunft des Computers

Geschichte des PCs

Im letzten Teil unserer Serie „Die Erfolgsgeschichte des PCs“ dreht sich alles um die Zukunft der Computer.

Fünf Ausgaben lang haben wir Sie mit Zahlen und Informationen rund um die Entwicklung der Computer voll gestopft. In diesem abschließenden Artikel der Serie lassen wir nun die Vergangenheit ruhen und befassen uns mit der Zukunft der Rechentechnik. Wie werden Computer in zehn Jahren aussehen? Über welches Leistungspotenzial werden sie verfügen? Welche Alternativen gibt es zu klassischen Rechnerarchitekturen? Wir wagen für Sie einen Ausblick in die Zukunft der Computertechnik.

Technische Entwicklungen

Für Einsteiger

Gehen Sie mal zu einem Gebrauchtwagenmarkt und schauen sich die Autos der verschiedenen Baujahre an: Alle Fahrzeuge haben vier Räder und einen ähnlichen Karosserieaufbau. Die Grundbedienelemente sind identisch: In jedem Auto finden Sie ein Lenkrad, einen Schaltknauf und Pedale. Bei den Antriebstechniken finden Sie ebenfalls keine Unterschiede: Alle Autos setzen auf fossile Brennstoffe in flüssiger Form, die über einen Verbrennungsmotor die Energieversorgung des Autos sichern. Vergleicht man die Autos der letzten zwanzig Jahre miteinander, findet man keine einzige revolutionäre Neuentwicklung in diesem Bereich. Und das, obwohl die Fahrzeugindustrie unglaubliche Umsätze in den letzten Jahren gemacht hat und eigentlich genügend Ressourcen für Neuentwicklungen zur Verfügung stehen. Ab einem gewissen Entwicklungsstand gibt sich der Mensch mit dem Erreichten zufrieden, Forschung und Suche nach Alternativen lassen stark nach. Dieser Effekt ist auch im Computerbereich zu sehen: In den letzten fünf Jahren gab es praktisch keine revolutionäre Neuentwicklung im Bereich der Rechentechnik. Man beschränkt sich darauf, bekannte Strukturen und Architekturen zu verbessern. Momentan ist der einzige Trend im Computerbereich die Miniaturisierung. Man versucht, immer mehr Transistoren und somit mehr Rechenleistung auf einer kleineren Fläche zu realisieren.

Moore's Law

Für Einsteiger

Gordon Moore ist einer der Mitbegründer des Chipherstellers Intel. Von ihm stammt das so genannte „Moore’s Law“. Es besagt, dass sich die Anzahl der Transistoren auf den Chips alle 18 bis 24 Monate verdoppelt – das entspricht einem enormen exponentiellen Wachstum. Bis jetzt konnte diese Regel gehalten werden. Gerade erst hat sich der Wandel von der 0,18- auf die schlankere 0,13-Mikrometer-Fertigung vollzogen. Dadurch können mehr Transistoren verbaut werden und „Moore’s Law“ behält zumindest vorerst sei-

ne Gültigkeit. Exponentielles Wachstum, wie es Moore vorgibt, bringt ein Problem mit sich: Nach nur wenigen Verdopplungen werden utopische Zahlenwerte erreicht. So müsste im Jahr 2010 ein Prozessor über unglaubliche zwei Milliarden Transistoren verfügen. Eine Transistor-Isolierschicht dürfte dann gerade mal drei Atomlagen dick sein. Selbst wenn man diese Miniaturisierung noch realisieren könnte, würden an dieser Stelle so genannte Quanteneffekte den Bau einer solchen CPU unmöglich machen. Quanteneffekte sind Gesetzmäßigkeiten, die es beispielsweise Elektronen ermöglichen, dünne Isolierschichten zu durchbrechen. Elektronen als Datenträger wären somit nicht mehr einsetzbar.

Rechner aus Licht

Für Fortgeschrittene

Eine Alternative zum Elektron als Datenträger ist das Photon. Photonen sind Lichtteilchen ohne elektrische Ladung, die sich gegenseitig nicht beeinflussen. Dadurch können Lichtstrahlen überlagert oder gekreuzt werden, ohne dass es zu Beeinflussungen der transportierten Informationen kommt. Dieses Prinzip wird in Glasfaserkabeln genutzt. Experimente ermöglichten bereits einen Datendurchsatz von unglaublichen drei Terabyte pro Sekunde. Kein herkömmliches System auf Basis von Elektronen erreicht auch nur annähernd diese Werte. Die reine Datenübertragung ist allerdings nur ein Problem bei Licht-Rechnern. Weit komplizierter ist die Datenverarbeitung: Dafür werden Schalter benötigt, aus denen man logische Verknüpfungen bauen kann. Diese Schalter müssen auf Lichtphotonen reagieren und ihren Zustand oder ihre Struktur ändern. Solche Materialien existieren zwar, bis jetzt lassen sich diese aber nicht auf eine Folie pressen, um damit wirklich eine logische Struktur aufzubauen. Wenn das Materialproblem jedoch gelöst wird, haben die erzeugten Schaltungen mindestens hundertmal kürzere Reaktionszeiten als vergleichbare Transistor-Schaltungen.

Ein weiteres Problem bei optischen Rechnern ist die Energieversorgung: Die Laser für die Aussendung des fokussierten Lichtes benötigen extrem viel Energie. Um eine komplexe Recheneinheit wie eine CPU zu konstruieren, würde man Mikro-Laser benötigen. Diese müssten mit sehr wenig Energie auskommen und trotzdem das Licht so stark bündeln, dass ein gezielter Datentransport möglich wäre – eine Technologie, die noch nicht erforscht ist. Trotz der vielen Unwägbarkeiten scheint eine optische Lösung für den Rechner der Zukunft am wahrscheinlichsten zu sein: Man könnte weiterhin mit dem vertrauten binären System und der damit verbundenen Logik arbeiten.

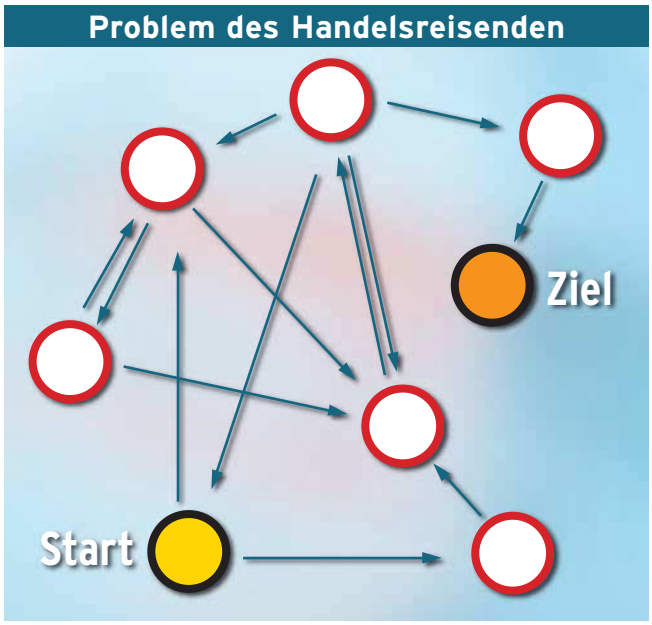
DNS – Rechnen mit der Natur

Für Fortgeschrittene

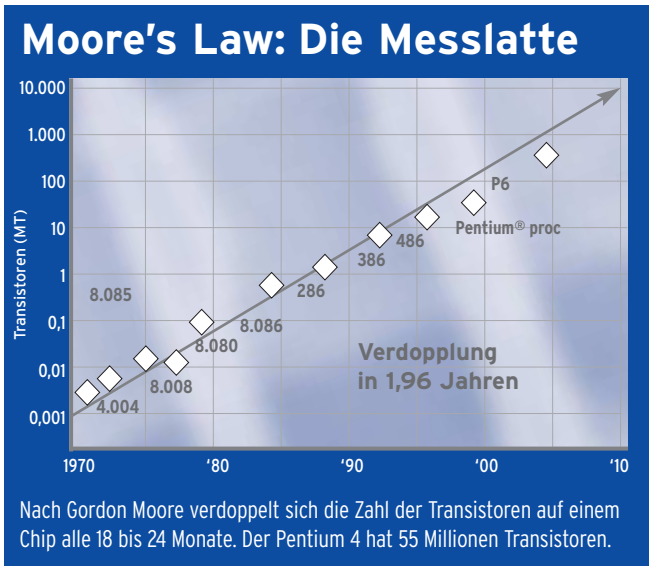
Eines der klassischen Rechenprobleme der Informatik beschäftigt sich mit der Wegfindung eines Handelsreisenden. Die Aufgabe sieht folgendermaßen aus: Ein Vertreter möchte eine Reise machen und dabei verschiedene Orte besuchen. Zwischen den Orten gibt es verschiedene Querverbindungen, die er nutzen kann. Dabei will er auf seiner Reise jede Stadt nur genau einmal besuchen, damit er keine wertvolle Zeit verschwendet. Mit wenigen Knotenpunkten (Städten) lässt sich das Problem noch relativ leicht lösen. Durch einfaches Ausprobieren findet man schnell den richtigen Weg. Mit der Anzahl der Städte steigt der Rechenaufwand allerdings exponentiell an. Bei ungefähr 100 Knoten finden bereits aktuelle Superrechner keine Ergebnisse mehr in absehbarer Zeit. Der Physiker Leonard Adleman hatte als Erster die Idee, eine solche Aufgabe mithilfe der Natur zu lösen. Dafür kodierte er geschickt DNS-Sequenzen mit den Namen der Städte und den dazu passenden Direktverbindungen – insgesamt sieben Städte, verbunden über 14 Einbahnstraßen. Die Städte bestanden aus einem Vor- und einem Nachnamen. Eine Flugroute wurde dann aus dem Nachnamen der Ausgangsstadt und dem Vornamen der Zielstadt zusammengesetzt. Adleman ließ alle Städte und mögliche Verbindungen als DNS-Sequenzen anfertigen und gab diese in ein Reagenzglas – eine Sekunde später

Quelle: Intel

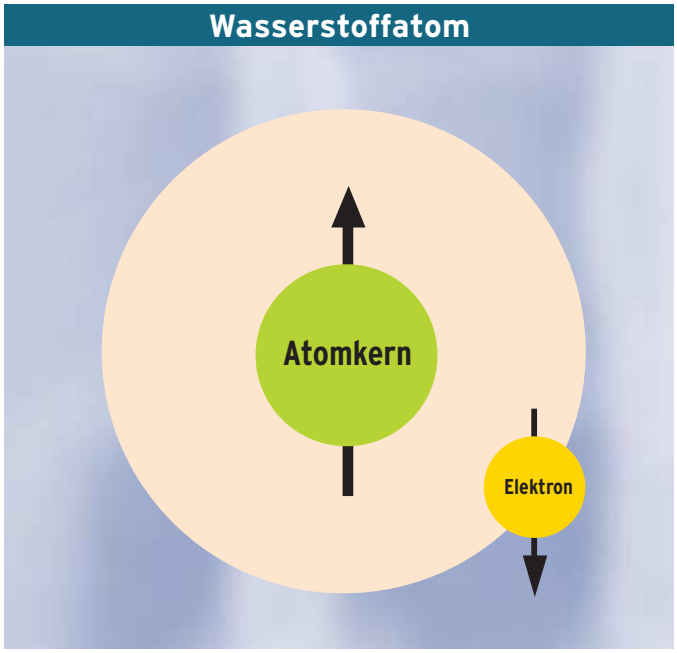
PROZESSOR-PRODUKTION Aktuelle Chips werden in aufwendig konstruierten Reinräumen auf Siliziumscheiben (Wafer) gebrannt.



DER RICHTIGE WEG Das Problem der Wegfindung in einem solchen Knotennetz ist extrem aufwendig, wenn alle Knotenpunkte nur einmal passiert werden dürfen.



Nach Gordon Moore verdoppelt sich die Zahl der Transistoren auf einem Chip alle 18 bis 24 Monate. Der Pentium 4 hat 55 Millionen Transistoren.



WASSERSTOFFATOM Die magnetischen Ausrichtungen des Atomkerns und des dazugehörigen Elektrons sind koppelbar. Dadurch sind logische „Schalter" realisierbar.

Das weltgrößte PC-Museum

Heinz Nixdorf Museumsforum: In Paderborn steht das größte Computermuseum der Welt.

Das Heinz Nixdorf Museumsforum (HNF) zeigt auf 6.000 m² Ausstellungsfläche nicht nur die Geschichte der Informationstechnik, sondern auch die neuesten Entwicklungen bei Computerspielen und im Softwarebereich.

Ausprobieren und Anfassen stehen dabei im Mittelpunkt des Erlebnismuseums. Historische Rechenmaschinen, frühe Lochkartenanlagen, ein Tonstudio und viele andere Dinge laden zum Mitmachen ein. Im Softwaretheater taucht man in virtuelle Welten ein: eine einmalige Gelegenheit, den Cyberspace einmal selbst kennen zu lernen.

HNF Auf der Webseite des Museums finden Sie alle wichtigen Informationen.

Allgemeine Informationen

Heinz Nixdorf Museumsforum
Fürstenallee 7 ■ 33102 Paderborn
Tel.: 05251/3066-00 ■ Fax 05251/3066-09
www.hnf.de

hielt er das richtige Ergebnis in den Händen. Die Sequenzen hatten sich zu DNS-Strängen verbunden. Das Problem daran war, dass er nicht nur den Strang mit der richtigen Lösung im Reagenzglas hatte – dazu kamen Millionen anderer Kombinationen, die falsch waren. Das Ganze erinnerte mehr an einen Parallelrechner, der blitzschnell alle Kombinationen berechnen kann – leider waren viele davon falsch. Adleman hatte einen DNS-Rechner, der unglaublich schnell rechnen konnte, die Auswertung der Ergebnisse war aber extrem aufwendig: Er musste von Hand alle DNS-Stränge entfernen, in denen Städtenamen mehrfach vorkamen. Nach viel Nacharbeit blieb am Ende dann aber das richtige Ergebnis über.

Diese Experimente zeigten, dass die DNS ernsthaft zu mathematischen Berechnungen verwendet werden kann und dass sie extrem schnell ist. Allerdings gibt es auch bei diesem System noch zu lösende Aufgaben: Es wird unglaublich viel „Müll" produziert. Schon bei 100 Städten würde man mehrere Tonnen DNS-Stränge erzeugen, die aussortiert werden müssten, um die richtige Antwort zu finden. Für das DNS-System sprechen allerdings die Ergebnisse der Forschung in den letzten Jahren: In kaum einem anderen Fachbereich werden zurzeit so viele revolutionäre Ergebnisse präsentiert.

Die Heisenberg'sche Unschärferelation

Für Fortgeschrittene

Der deutsche Physiker Werner Heisenberg formulierte 1927 folgende Quantentheorie: Von einem Teilchen lassen sich nicht mit beliebiger Genauigkeit Impuls und Aufenthaltsort gleichzeitig messen. Oder anders formuliert: Der genaue Aufenthaltsort eines Teilchen ist nicht bestimmbar. Es gibt nur eine Aufenthaltswahrscheinlichkeit. Diese „Unschärfe" ist ebenfalls zur Lösung von mathematischen Probleme einsetzbar. In der klassischen Computertechnik kann ein Bit nur zwei Zustände annehmen: 0 oder 1. Ein Quantenbit auf Grundlage eines Atoms oder eines Photons könnte dank der Unschärferelation mehrere Werte gleichzeitig annehmen. Diese Parallelität von Quantenbits ermöglicht es, alle denkbaren Kombinationen gleichzeitig zu berechnen. Auch Schalter und somit logische Verknüpfungen lassen sich mit der Quantenphysik realisieren. Elementarteilchen verfügen über einen so genannten „Spin". Dieser „Spin" entspricht der magnetischen Ausrichtung des Teilchens. Den Spin eines Teilchen kann man mithilfe von bestimmten Strahlungen „umdrehen". Dabei gibt es logische Verkettungen: So kann man ein Wasserstoffatom so beeinflussen, dass der Spin des Protons nur dann umspringt, wenn der Spin des Elektrons eine bestimmte Ausrichtung besitzt. Wertet man den Spin des Elektrons und den Umkehrimpuls auf das Proton jeweils als logische „1", hat man eine einfache „AND-Funktion". Der Spin des Protons dreht sich nur um, wenn beide Voraussetzungen erfüllt sind. Auf Grundlage dieser einfachen Funktionen könnten auch komplexere Aufgaben realisiert werden.

Keine der drei genannten Techniken ist zurzeit in der Lage, die klassische Rechentechnik abzulösen. Noch gibt es in allen Bereichen scheinbar unüberwindbare Hindernisse bei den Materialien und der Messtechnik. Trotzdem setzen die Chiphersteller auf solche Lösungen und unterhalten große Forschungslabors, um diese Techniken voranzutreiben. Prognosen, wie der Rechner der Zukunft aussieht, sind aber praktisch unmöglich. Sicher scheint nur das Ende der klassischen Rechentechnik auf Basis von Transistoren und Elektronen als Ladungsträger.

KAY BEINROTH

CRAY Hochleistungsrechner wie dieser Cray arbeiten immer noch auf Grundlage von elektrischen Impulsen - eine Technik, die bald an ihre Grenzen stoßen wird.

Coole Köpfe kaufen bei

Ihr Spezialist für Kühlung

LAN-PARTYS

REGEN (BY) Die Eishalle im bayerischen Regen verwandelt sich vom 2. bis zum 4. August 2002 in eine Heimat für aktuelle Shooter mit über 1.000 Spielern. 20 Euro verlangen die Veranstalter bei Anmeldung und Vorauskasse. Für Verpflegung und Übernachtungsmöglichkeiten wird gesorgt.
Info: www.langamers.de

GELSENKIRCHEN 600 Mann – 6 Areas: Die Playday in der Emscher-Lippe-Halle vom 9. bis zum 11. August 2002 kann mit Superlativen klotzen. Gespielt werden die aktuelle Shooter-Riege und Strategie-Highlights. Es kann direkt vor der Halle geparkt werden. Catering und Schlafplätze sind ebenfalls vor Ort. Teilnehmen kann jeder ab 18 Jahren für 25 Euro.
Info: www.playday.de

AACHEN Die Eissporthalle in Aachen wird Schauplatz der nächsten LAN-Area 4 vom 16. bis zum 18. August 2002. 800 Teilnehmer ab 18 Jahren können es sich auf über 4.000 Quadratmetern bequem machen. Neben Turnieren in aktuellen Action- und Strategie-Spielen bietet der Veranstalter ausreichend Parkplätze. Für Verpflegung und Catering wurde ausreichend gesorgt, Schlafplätze sind ebenfalls vorhanden.
Info: www.lan-area.de

Auftakt: Inter.Net

Frank Mischkowski

E-Mail-Anbieter im Test – wir haben uns die besten Freemailer angeschaut. Außerdem: Kampf um DSL – wie ländliche Gegenden versuchen, an das begehrte DSL-Netz zu kommen.

Kampf um DSL

Der DSL-Ausbau-Stopp trifft vor allem ländliche Regionen.

Hohenmölsen ist eine kleine Stadt in Sachsen-Anhalt mit rund 9.000 Einwohnern. Doch der Entwicklung zur High-Tech-Metropole steht ein wesentlicher Faktor im Weg: Hohenmölsen hat kein DSL. Die deutsche Telekom hat den DSL-Ausbau gestoppt, Vermittlungsstellen werden nur noch mit DSL ausgerüstet, wenn sich dies wirtschaftlich lohnt. Doch was tun? Da SkyDSL aufgrund der fehlenden Flatrate keine Alternative ist, haben sich einige Bürger zusammengeschlossen, um gemeinsam so viele Einwohner vom schnellen Internet zu begeistern, dass sich der Ausbau der Vermittlungsstelle für die Telekom rentiert. Insgesamt 150 potenzielle DSL-Nutzer müssen geworben werden, so verlangt es die Telekom-Direktion in Halle. Die Aussichten sind vielversprechend: In den letzten drei Wochen konnten schon 40 Bürger überzeugt werden. Rene Knorr, Initiator der Aktion (www.ics-hohenmoelsen.de), glaubt fest daran, dass er die 150 High-Speed-Surfer findet. Wir halten Sie weiter auf dem Laufenden. *(fm)*

Tool des Monats: Oleco NetLCR

Sind Sie als Call-by-Call-Nutzer auch die Suche nach dem günstigsten Tarif leid? Die Freeware NetLCR löst Ihr Problem.

Rund 52 Prozent der PC-Games-Hardware-Leser surfen mit einem analogen Modem oder ISDN. Für alle, die sich nicht auf einen Anbieter festlegen, aber trotzdem zum günstigsten Tarif surfen wollen, hat die Firma Oleco ein leistungsfähiges Tool entwickelt. NetLCR ist eine Einwahlsoftware, die mit den Tarifinformationen fast aller Call-by-Call-Anbieter gefüttert ist. Beim Start kann der Nutzer aus einer Liste wählen, über welchen Provider er online gehen möchte. Neben dem Tarif wird auch die Taktung angegeben. Nach einem Doppelklick auf den favorisierten Anbieter wählt sich NetLCR ein, eine Kanalbündelung bei ISDN ist möglich. Für alle Nutzer, denen die Freeware besonders gut gefällt, gibt es den Button „Kaffeekasse". Hier wählen Sie sich zwar nicht zum günstigsten Preis ein, dafür spenden Sie einen Teil der Online-Gebühren den Programmierern. Oleco NetLCR finden Sie auf der Heft-CD. Alternativ können Sie das Tool kostenlos von www.oleco.de herunterladen. *(fm)*

GENIAL GÜNSTIG Die Tarifinformationen von Oleco NetLCR werden ständig aktualisiert und an das Tool übertragen. So surfen Sie immer zum günstigsten Preis.

Web-Guide

Jeden Monat finden Sie an dieser Stelle eine Übersicht von Internetseiten. In dieser Ausgabe möchten wir Ihnen Internetseiten vorstellen, die Preise von Versandhändlern vergleichen.

■ WEBSEITEN
Mit unserem Webguide bekommen Sie einen besseren Einblick in die Welt des World Wide Web.

Hardware ist beim Online-Versender oft billiger als beim Händler um die Ecke. Aber welcher Versandhandel verkauft das gewünschte Produkt am preiswertesten? Wir stellen Ihnen fünf Seiten vor, mit denen Sie den günstigsten Online-Versender im Internet finden. Den Anfang macht der Klassiker unter den Preisvergleichsseiten

www.preistrend.de

Auf der Hauptseite geben Sie einfach den Namen des Produktes ein und schon werden alle Versandhäuser aufgelistet, die diesen Artikel führen. Die Reihenfolge richtet sich nach dem Preis, der preiswerteste Anbieter steht an erster Stelle. Falls Sie den Produktnamen nicht kennen, können Sie sich auch über das Menü zum Artikel durchklicken. Ein weiterer Service von Preistrend ist die Angabe der Kosten für den Versand, denn einige Versender bieten zwar Artikel preiswert an, kassieren aber bei den Versandgebühren ab. Auch die österreichische Webseite

www.geizhals.at/de

bietet Preisvergleiche an. Hier finden Sie neben PC-Hardware auch den billigsten Anbieter für DVDs, Fernsehgeräte oder Telefone. Zu den Preisinformationen werden Ihnen auch Informationen über den Versender angezeigt; mit einem Klick lesen Sie die allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGBs) oder Kommentare im Forum. Die Webseite

www.pricecontrast.com

vergleicht Preise von Autos bis zu Versicherungen. Leider hat der Anbieter einen entscheidenden Nachteil: Der Käufer erfährt nicht, bei wem er sein gewünschtes Produkt erwirbt. In der Liste wird nur „Pricecontrast Partner" angezeigt. Wesentlich transparenter geht es unter

www.idealo.com

zu. Hier werden Ihnen Händler und sogar Lieferzeiten präsentiert. Außerdem finden Sie ausführliche Produktinfos zu allen Geräten in der Datenbank. Der absolute Clou ist jedoch der Tarifvergleich: Sie können sich beispielsweise den billigsten Flug von Frankfurt nach Paris suchen lassen. Die Seite mit dem treffenden Namen

www.preisvergleich.de

bietet ebenfalls eine Vielzahl von Kategorien an. Darunter sind beispielsweise Hotels, Videos, DVDs, Bürobedarf, Dessous oder Haushaltsgeräte; natürlich sind auch Hard- und Software vertreten. In den Ergebnislisten werden auch Lieferzeiten und Shop-Infos angezeigt.

MARCO ALBERT

Webseite des Monats

Webmaster wissen oft nicht, welche Pflichtangaben auf einer Webseite erscheinen müssen. Wir haben für Sie eine Info-Seite aufgetan.

Eigentlich ist Prof. Dr. Klaus Sakowski Rechtsanwalt in Heidenheim, doch auf seiner Webseite findet sich neben vielen Infos über Gesetze und Recht auch eine Rubrik mit dem Namen „Online-Recht". Klicken Sie auf der Hauptseite einfach auf „Jur. Beiträge" (Navigationsleiste) und anschließend auf „Online-Recht". Hier werden Themen von A wie Abmahnung bis Z wie Zeitschriftenabos behandelt. Webmaster sollten sich unbedingt den Abschnitt „Anbieterkennzeichnung" genauer durchlesen. Das Impressum einer Webseite muss bestimmte Angaben zur Person enthalten, beispielsweise sollten Name und Anschrift des Verantwortlichen zu lesen sein. In der Vergangenheit wurden Webseiten mit unvollständigen Impressen auch abgemahnt. Ebenfalls wichtig ist, ob ein Webmaster für den Inhalt von Gästebüchern haften muss; unter der Rubrik „Meinungsfreiheit/Pressefreiheit" erfahren Sie mehr darüber. Nicht nur Webseitenbetreiber sollten die Seite www.sakowski.de besuchen, fast jeder Internetnutzer findet unter den vielen Themen zum Online-Recht wichtige Informationen. *(ma)*

www.sakowski.de

SAKOWSKI ONLINE-RECHT Die Webseite ist nicht nur für Webmaster eine Informationsquelle, auch Internetnutzer sollten mal reinschauen.

Sie haben Post

Kostenlose E-Mail-Konten erfreuen sich großer Beliebtheit. Wir haben acht Anbieter verglichen.

Freemail-Anbieter sind nach wie vor stark frequentiert und bieten längst nicht mehr nur das Versenden von E-Mails an. Die Vorteile kostenloser Email-Accounts liegen auf der Hand: Sie haben von jedem Computer aus Zugriff auf Ihr E-Mail-Konto inklusive Adressbuch und können Ihren Provider wechseln, ohne dass sich an der Mail-Adresse etwas ändert.

Unsere Testkandidaten könnten verschiedener nicht sein: Viele der einstigen kleinen E-Mail-Anbieter erklären zurzeit vollmundig, dass sie sich in so genannte UMS-Portale verwandeln. UMS steht für Unified Messaging, eine Service-Idee, nach der Sie Ihr E-Mail-Postfach immer erreichen können – via Telefon, WAP, Web-Zugang oder POP3- beziehungsweise SMTP-Server (siehe Tabelle). Andere Anbieter wie Lycos Mail bleiben ihrer klaren Linie als reine E-Mail-Provider treu. Damit Sie den optimalen Freemailer für Ihren Einsatz finden, haben wir die Angebote verglichen.

Web.de: Der Web-Zugang von Web.de fällt zunächst durch ein aufgeräumtes Design auf, in der Menüstruktur findet sich der Nutzer leicht zurecht. Das Angebot glänzt mit Funktionsvielfalt, als einziger Anbieter im Test offeriert Web.de eine 128-Bit-E-Mail-Verschlüsselung. Zudem wird eine UMS-Rufnummer für Faxe und den virtuellen Anrufbeantworter angeboten. Auch Telefonieren ist möglich, in der Praxis versagt der Dienst aber häufig wegen Überlastung. SMS kosten bei Web.de 10 Web-Cents (entspricht 0,1 Euro), ein entsprechendes Konto muss vor dem Versenden der Kurzmitteilung aufgeladen werden.

Freenet: Das E-Mail-Office von Freenet überzeugt durch ein schlichtes, funktionelles Design. Ganz Businessmen-like wird der Nutzer auf der Startseite des Web-Zugangs über anstehende Termine und Aufgaben informiert. Damit sich die Übertragungsdauer der Erst-Konfiguration in Grenzen hält, können Kontaktdaten aus Microsoft Outlook importiert und später synchronisiert werden. Das virtuelle Office ist auch für Anwender-Gruppen interessant: Eine Rechte-Verteilung ermöglicht es, sich einen Account mit mehreren Benutzern zu teilen. So kann zum Beispiel Ihr Kollege als Gast schnell einen Kontakt einsehen. Wie bei Web.de lässt sich eine virtuelle Visitenkarte (v-Card) erstellen und an E-Mails anhängen.

Arcor: Das PIA-Basic-Angebot von Arcor bietet lediglich zehn Megabyte Speicher für E-Mails und Anhänge, weitere 75 Megabyte werden kostenlos als virtuelle Festplatte für Fotoalbum (50 MB) und Homepage (25 MB) angeboten. Auf Wunsch werden Sie per SMS auf eingehende E-Mails aufmerksam gemacht, allerdings sind im Basic-Paket nur drei Benachrichtigungen pro Tag enthalten. Zusätzlich können Sie fünf Faxe im Monat kostenlos versenden, für jedes weitere kassiert der Mannesmann-Ableger sechs Eurocent. Der Organizer mit Kontakten, Terminplaner und Adressbuch ist der umfangreichste im gesamten Testfeld und lässt sich problemlos mit Microsoft Outlook, Lotus Notes und Ihrem PDA (Persönlicher digitaler Assistent) synchronisieren.

GMX: Der Freemailer GMX richtet sich von der Aufmachung her eher an eine jüngere Benutzergruppe. Hier blinken und flackern Werbebanner im Menü, dass es eine Freude für den Vermarkter ist. Der Nutzer wird von einer großen Anzahl von Buttons erschlagen, die das eher spärliche Angebot geschickt verschleiern. Klickt man beispielsweise auf „Organizer", erscheint nicht wie gewünscht der Terminkalender oder das Adressbuch, nein, eine Nachricht informiert den enttäuschten Nutzer darüber, dass dieses Angebot nur im Premium-Paket enthalten ist. Einzig positiver Aspekt: viele Nutzer von GMX teilten der Redaktion auf Anfrage mit, dass sie im Gegensatz zu den MSN-Usern von Spam-Mails weitgehend verschont blieben.

E-Post: Wer sich von einem Freemailer lediglich eine E-Mail-Adresse ohne Organizer mit Geburtstagserinnerung und Outlook-Import wünscht, ist bei der deutschen Post am besten aufgehoben. Das klar strukturierte Web-Interface erschließt sich selbst Laien sofort, das Unternehmen garantiert jedem Nutzer eine lebenslange E-Mail-Adresse. Mobile Menschen erreichen ihre Mails zudem über den WAP-Zugang. Mit einer Postfachgröße von 9 Megabyte und einer E-Mail-Anhanggröße von maximal 6,5 MB liegt der gelbe Freemailer im Mittelfeld.

MSN: Jeder, der gerne Werbung von unbekannten, jungen, zumeist knapp bekleideten Damen bekommen möchte oder ernsthaft an potenzsteigernden Mitteln interessiert ist, ist bei MSN an der richtigen Adresse. Der unrühmliche Thron der Spam-Könige ist dem Online-Dienst des Software-Riesen Microsoft jedenfalls sicher. Wer hier Mitglied wird, bekommt meist schon in der ersten Stunde nach Anmeldung die erste elektronische Werbepost. Immerhin: Allen Usern wird mit dem MSN-Explorer ein modifizierter Internet Explorer geboten, der sich einfach bedienen lässt. Regelmäßige Meldungen über Sicherheitslecks machen den Anbieter aber zu einem unsicheren Kandidaten. Insgesamt nicht empfehlenswert.

Arcor

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 5
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Gut
- ☐ **Postfach-Größe:** 10 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 10 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Nein
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Ja
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Nein/Ja
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Ja/Ja/Ja/3 SMS kostenlos
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** SSL für Web-Interface

Anbieter: Arcor
Web: www.arcor.net
Telefon: (069) 63 39 70

Ausstattung:	1,4
Eigenschaften:	1,7
Leistung:	1,9

WERTUNG **1,8**

Freenet

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 1
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Gut
- ☐ **Postfach-Größe:** 30 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 8 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Nein
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Ja
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Ja/Ja
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Ja/Ja/Ja/3 SMS kostenlos
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** Nein

Anbieter: Freenet
Web: www.freenet.de
Telefon: (040) 51 30 60

Ausstattung:	1,5
Eigenschaften:	1,6
Leistung:	1,9

WERTUNG **1,8**

Web.de

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 1
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Gut
- ☐ **Postfach-Größe:** 12 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 4 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Ja
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Ja
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Ja/Ja
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Ja/Ja/Ja/Kostenpflichtig
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** 128-Bit-Mail-Verschlüssel./SSL für Web-Interface

Anbieter: Web.de
Web: www.web.de
Telefon: (01212) 8 20 00 00

Ausstattung:	1,5
Eigenschaften:	1,5
Leistung:	2,0

WERTUNG **1,8**

E-Post

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 2
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Gut
- ☐ **Postfach-Größe:** 9 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 6,5 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Nein
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Nein
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Nein/Ja
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Nein/Nein/Nein/Nein
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** POP3 SSL/SSL für Web-Interface

Anbieter: E-Post
Web: www.e-post.de
Telefon: (0228) 2 43 56 01

Ausstattung:	2,0
Eigenschaften:	2,0
Leistung:	2,3

WERTUNG **2,2**

Yahoo Mail

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 1
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Befriedigend
- ☐ **Postfach-Größe:** 6 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 1,5 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Ja
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Ja
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Nein/Ja
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Nein/Nein/Nein/Kostenpflichtig
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** Nein

Anbieter: Yahoo
Web: www.yahoo.de
Telefon: (089) 23 19 70

Ausstattung:	2,2
Eigenschaften:	2,1
Leistung:	2,4

WERTUNG **2,3**

Lycos Mail

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 1
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Befriedigend
- ☐ **Postfach-Größe:** 15 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 15 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Nein
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Nein
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Nein/Nein
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Nein/Nein/Nein/1 pro Tag frei
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** POP3 SSL/SSL für Web-Interface

Anbieter: Lycos
Web: www.lycos.de
Telefon: (05241) 8 00

Ausstattung:	2,2
Eigenschaften:	2,2
Leistung:	2,3

WERTUNG **2,3**

GMX

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** 2
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Befriedigend
- ☐ **Postfach-Größe:** 10 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 5 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Nein
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Nein
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Ja/Ja/Nein/Nein
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Nein/Nein/Nein/Kostenpflichtig
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** POP3 SSL

Anbieter: GMX
Web: www.gmx.de
Telefon: (089) 14 33 90

Ausstattung:	2,6
Eigenschaften:	2,4
Leistung:	2,5

WERTUNG **2,5**

MSN

- ☐ **Anzahl E-Mail-Adressen:** Beliebig
- ☐ **Qualität Web-Interface:** Befriedigend
- ☐ **Postfach-Größe:** 2 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Anhang:** 0,5 Megabyte
- ☐ **E-Mail-Virencheck:** Ja
- ☐ **Adressbuch/Kalender:** Ja/Ja
- ☐ **POP3/SMTP/IMAP/WAP-Zugriff:** Nein
- ☐ **Voicebox/Fax/Telefonieren/SMS:** Nein/Nein/Nein/Nein
- ☐ **E-Mail-Verschlüsselung:** SSL für Web-Interface

Anbieter: MSN
Web: www.msn.de
Telefon: (089) 3 17 60

Ausstattung:	3,0
Eigenschaften:	2,5
Leistung:	2,8

WERTUNG **2,8**

Yahoo Mail: Auch das Freemail-Angebot von Internet-Portal Yahoo ist eher schlicht. Das Postfach ist nur sechs Megabyte groß. Offenbar setzt man, ähnlich wie bei E-Post auf einen Kundenstamm, der sich lediglich eine E-Mail-Adresse ohne weitere Sonderleistungen wünscht.

Lycos Mail: Lycos hat nach Feststellung großer Sicherheitslücken – der Freemailer wurde bei einem Vergleichstest von 24 Anbietern der Zeitschrift *Test* (Stiftung Warentest) mit „mangelhaft" bewertet – das E-Mail-Angebot kräftig aufpoliert. Allerdings ist das Angebot auch eher für reine E-Mail-Nutzer interessant, da weder Kalender noch Voicebox zur Verfügung stehen. Als kleines Bonbon kann der Lycos-Nutzer pro Tag eine SMS versenden.

Fazit: Den besten Eindruck hinterließen Arcor, Freenet und Web.de. Vom MS-Network raten wir ab. Übrigens: Eine Blitzumfrage bei uns auf www.pcgames-hardware.de ergab, dass rund 40 Prozent auf den kostenlosen E-Mail-Service von GMX schwören. Web.de, einer unserer drei Testsieger, ist mit über 30 Prozent auf Platz zwei.

FRANK MISCHKOWSKI/MARCO ALBERT

Gewinnen Sie mit PC Games Hardware

Haben Sie auch den Sommer im Biergarten und am Baggersee zugebracht und Ihren Rechner vernachlässigt? Dann ist es jetzt zum Ende des Sommers Zeit, das Badehandtuch gegen den Schraubenzieher zu tauschen.

Die passende Hardware für Umrüstaktionen bekommen Sie kostenlos von uns. Diesen Monat gibt es Hardwarepakete von Leadtek, Gehäuse und Mainboards von Aopen und einen „echten" Formel-1-Sitz zu gewinnen.

Computerhardware von Leadtek

Von Leadtek gibt es diesen Monat das perfekte Umrüstpaket für Ihren Rechner. Jedes Twinforce2-Bundle besteht aus einer Winfast-Grafikkarte A 250 LE TD (Geforce4 Ti-4200) und einem Winfast-Mainboard K7N415DA (Nforce-415-Mainboard). Gleich fünfmal verlosen wir dieses leistungsstarke Duo im Wert von 300 Euro.

5x
Winfast-Twinforce2-Paket

Leadtek®
We Make Dreams a Reality

WinFast TwinForce2
GeForce4 Ti + nForce415

Gesamtwert: ca. **€ 1.500,-**

Mainboards und Gehäuse

1x von Aopen

AK77-333
AX 4B Pro-533
AX 4G Pro-533
HQ08B
H600A

Drei Leser dürfen sich schon bald über ein neues Mainboard freuen. Aopen spendiert den glücklichen Gewinnern jeweils ein AK77-333 (KT333), ein AX 4G Pro-533 (845G mit integrierter Grafik) und ein AX 4B Pro-533 (845E). Dazu gibt es zwei Gehäuse aus der aktuellen Produktpalette: Der H600A ist ein eleganter Midi-Tower mit vorinstallierter Gehäuselüftung. Der HQ08B ist ein Big-Tower mit viel Platz für Laufwerke oder eine Wasserkühlung.

Gesamtwert: ca. € 700,-

Lenkradgestell von Ziegler

1x

Race-Star-Trainer

www.race-star.com

Wollten Sie sich schon immer mal wie Michael Schumacher in seinem Ferrari fühlen? Dann brauchen Sie unbedingt den Race-Star-Trainer von der Firma Ziegler. Auf das Rahmengestell können Sie ein handelsübliches PC- oder Konsolen-Lenkrad mit Pedalen montieren. Die Abmessungen des Gestells entsprechen denen eines echten Formel-1-Boliden, der Schalensitz und die Pedalpositionen sind verstellbar.

Gesamtwert: ca. € 240,-

Ein kleiner Tipp für Sie:
Die Antwort gibt es in einem unserer Wissensartikel in diesem Heft.

Bitte ausreichend frankieren!

Die Lösung schreiben Sie einfach auf eine Postkarte und schicken diese an:

PC Games Hardware
Stichwort „LASER"
Dr.-Mack-Straße 77
90762 Fürth

FRAGE: Was bedeutet die Abkürzung LASER?

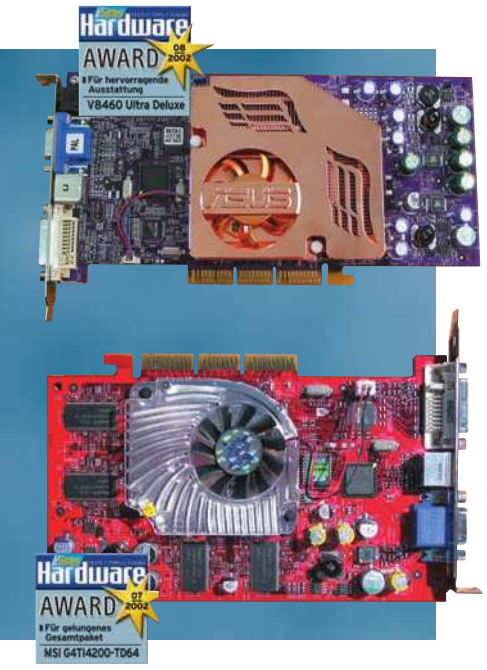
Übersetzt lautet die Bedeutung für LASER:
Lichtverstärkung durch angeregte Aussendung von Strahlung

Teilnahmeschluss ist der 03.09.2002. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen und die Gewinnbenachrichtigung erfolgt schriftlich.

Mitarbeiter der Sponsoren und der Computec Media AG sowie deren Angehörige sind von der Teilnahme ausgeschlossen.

Hilfe für den Hardware-Kauf

„Wer die Wahl hat, hat die Qual", sagt der Volksmund. Oft trifft das auch für den Hardware-Kauf zu. Doch egal, welche Produkte Sie kaufen wollen: Unsere Einkaufsführer geben Hilfestellung. Hier finden Sie aktuelle Kaufempfehlungen.



Grafikkarten + Monitore

Nvidia hat mit seinen Geforce-Chipsätzen immer noch eine dominierende Stellung inne. Echte Alternativen kommen aktuell nur von Ati (Radeon-Reihe) sowie eingeschränkt von Kyro-I/II-Karten (Budgetmarkt). Die DirectX-7-Einstiegsklasse bis 150 Euro wird von Karten mit Geforce4 MX-440 und Radeon 7500 bestimmt. Als Auslaufmodelle tummeln sich noch Karten mit Geforce2 Ti und Geforce2 MX. Die DirectX-8-Klasse beginnt bei rund 190 Euro, dafür finden Sie noch einige Restexemplare mit Geforce3 Ti-200 und Ti-500. Radeon-8500-Beschleuniger gibt es ab 200 Euro in der LE-Version mit leicht reduziertem Takt. Die Geforce4-Ti-Reihe startet mit 200 Euro (Ti-4200) und geht über 320 (Ti-4400) bis hin zu 440 Euro (Ti-4600). Sie ist von ihren Fähigkeiten her voll auf „echte" DirectX-8-Spiele wie *Aquanox*, *Morrowind* und das kommende *Unreal 2* ausgerichtet. Neu ist die Parhelia von Matrox.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Grafikkarten**
  - RAM: 64 MB sind mittlerweile Standard
  - Kühlung: RAM-Kühler verringern Abwärme
  - TV-Ausgang: obligatorisch für DVD-Wiedergabe am Fernseher
- **Analoge CRT-Monitore**
  - 17 Zoll: bis 1.152x864 Bildpunkte einsetzbar, 86 kHz Horizontalfrequenz
  - 19 Zoll: bis 1.280x1.024 Bildpunkte einsetzbar, mindestens 96 kHz Horizontalfrequenz
- **Digitale TFT-Bildschirme**
  - Reaktionszeit möglichst kleiner als 30 ms

Grafikkarten (* abgewertet)

AGP-Karten bis 200 Euro

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	3D-Chip	Speicher	Taktung	Wertung
3D Prophet FDX 8500 LE	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 185,-	Radeon 8500 LE	64 MB DDR (4 ns)	250/500	1,9 (05/2002)
G4MX460-VT	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 184,-	Geforce4 MX-460	64 MB DDR (3,3 ns)	300/550	1,9 (04/2002)
Winfast A170V DDR TH	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 139,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,0 (04/2002)
G4MX440-T	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 134,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
Tornado GF4 MX-440	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 104,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (04/2002)
Siluro G4 MX/TV	Abit	(06403) 90 50 10	www.abit.nl	€ 124,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
V7700 Ti/T	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 150,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (4 ns)	250/400	2,2* (01/2002)
Pixelview G4 MX-440	Prolink	(02102) 4 39 70	www.powertech-electronics.de	€ 125,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	275/400	2,2 (05/2002)
Verto Geforce4 MX-440	PNY	(02236) 33 63 10	www.pny-europe.com	€ 125,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
3D Blaster 4 MX-440	Creative	(0800) 1 81 51 01	europe.creative.com	€ 139,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (05/2002)
Geforce4 MX-440	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopencom.de	€ 144,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,2 (06/2002)
G2 Ti Pro-VT	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 134,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (5 ns)	250/400	2,3* (12/2001)
Radeon 7500	Ati	(089) 66 51 50	www.ati.de	€ 140,-	Radeon 7500	64 MB DDR (4 ns)	290/230	2,3* (11/2001)
SP7100M4 (4 ns)	Sparkle	(06403) 90 50 10	www.alternate.de	€ 119,-	Geforce4 MX-440	64 MB DDR (4 ns)	270/400	2,3 (04/2002)
Tornado Geforce2 Ti	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 133,-	Geforce2 Ti	64 MB DDR (5 ns)	250/400	2,3* (12/2001)

Grafikkarten (* abgewertet)

AGP-Karten über 200 Euro

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	3D-Chip	Speicher	Taktung	Wertung
V8460 Ultra Deluxe	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 530,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,3 (08/2002)
Winfast A250 Ultra TD	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 482,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,5 (05/2002)
G4Ti4600-VTD	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 434,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,5 (05/2002)
V8460 Ultra	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 459,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,5 (04/2002)
Winfast A250 TD	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 364,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (06/2002)
G4Ti4400-VTD	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 325,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (05/2002)
V8440/TD	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 344,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (06/2002)
Xtasy Ti-4600 R	Visiontek	(0800) 3 67 85 66	www.comtech.de	€ 499,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (3,6 ns)	300/650	1,6 (06/2002)
V8200 T5 Deluxe	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 424,-	Geforce3 Ti-500	64 MB DDR (3,8 ns)	240/500	1,6* (12/2001)
SP7200T6	Sparkle	(06403) 90 50 10	www.alternate.de	€ 404,-	Geforce4 Ti-4600	128 MB DDR (2,8 ns)	300/650	1,6 (05/2002)
Ultra/650 XP Golden Sample	Gainward	(089) 89 89 90	www.gainward.de	€ 280,-	Geforce4 Ti-4200	128 MB DDR (4 ns)	260/520	1,6 (08/2002)
3D Blaster 4 Ti/4400	Creative	(0800) 1 81 51 01	europe.creative.com	€ 344,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,6 (04/2002)
Tornado GF Ti-4400	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 234,-	Geforce4 Ti-4200	128 MB DDR (4 ns)	250/446	1,6 (08/2002)
G4TI4200-DT64	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 214,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (3,6 ns)	250/513	1,6 (07/2002)
Winfast A250 LE TD	Leadtek	(0031) 3 65 36 55 78	www.leadtek.de	€ 230,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (4 ns)	250/513	1,6 (07/2002)
G3Ti500 Pro-VTG	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 400,-	Geforce3 Ti-500	64 MB DDR (3,8 ns)	240/500	1,6* (02/2002)
V8420/TD 64 MB	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 250,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (3,5 ns)	250/513	1,6 (07/2002)
Maya AP128DG-H	Gigabyte	(040) 2 53 30 40	www.gigabyte.de	€ 360,-	Radeon 8500	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (08/2002)
Maya Radeon 8500 Deluxe	Gigabyte	(040) 2 53 30 40	www.gigabyte.de	€ 300,-	Radeon 8500	64 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (05/2002)
Tornado GF Ti-4400	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 324,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (07/2002)
Tornado GF Ti-4200	Innovision	(05932) 5 04 50	www.mb-it.de	€ 204,-	Geforce4 Ti-4200	64 MB DDR (4 ns)	250/513	1,7 (07/2002)
SP7200T2	Sparkle	(06403) 90 50 10	www.alternate.de	€ 224,-	Geforce4 Ti-4200	128 MB DDR (4 ns)	250/446	1,7 (08/2002)
Verto Geforce4 Ti-4400	PNY	(02236) 33 63 10	www.pny-europe.com	€ 389,-	Geforce4 Ti-4400	128 MB DDR (3,6 ns)	275/550	1,7 (06/2002)
3D Prophet 8500 LE 128 MB	Hercules	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 250,-	Radeon 8500 LE	128 MB DDR (4 ns)	250/500	1,9 (08/2002)
G3Ti200 Pro-VT	MSI	(069) 40 89 30	www.msi-computer.de	€ 215,-	Geforce3 Ti-200	64 MB DDR (4 ns)	175/400	1,9* (12/2001)
Power Magic Radeon 8500	Power Magic	(069) 83 83 37 82	www.compuflash.org	€ 250,-	Radeon 8500 LE	64 MB DDR (4 ns)	250/500	1,9 (01/2002)

Analoge Röhren-Monitore (CRT)

17 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Maske	Horiz.-Freq.	Wertung
Flexscan T565	Eizo	(02153) 73 30	www.eizo.de	€ 499,-	D-Sub, BNC	0,25 mm Streifen	30-95 kHz	1,8 (01/2002)
Brilliance 107P20	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 329,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-92 kHz	1,9 (02/2001)
Diamond Pro 740SB	Mitsubishi	(089) 99 69 90	www.nec-mitsubishi.de	€ 339,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-95 kHz	1,9 (01/2002)
7Klr+	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 230,-	D-Sub	0,25 mm Loch	30-95 kHz	2,0 (07/2001)
Syncmaster 765MB	Samsung	(01805) 12 12 13	www.samsung.de	€ 270,-	D-Sub	0,25 mm Loch	30-85 kHz	2,2 (08/2002)
7Glr	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 210,-	D-Sub	0,26 mm Loch	30-95 kHz	2,4 (02/2001)

19 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Maske	Horiz.-Freq.	Wertung
Brilliance 109P	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 509,-	D-Sub, BNC	0,24 mm Streifen	30-111 kHz	1,8 (07/2001)
Vision Master Pro 454	Iiyama	(0800) 1 00 34 35	www.iiyama.de	€ 549,-	2xD-Sub	0,24 mm Streifen	30-130 kHz	1,9 (02/2002)
CM715	Hitachi	(089) 99 18 02 40	www.hitachi-eu-img.com	€ 409,-	D-Sub	0,24 mm Loch	30-95 kHz	2,0 (12/2001)
EX950F	CTX	(02131) 34 99 12	www.ctxeurope.com	€ 409,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-97 kHz	2,0 (09/2001)
9KLR+	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 350,-	D-Sub	0,25 mm Streifen	30-95 kHz	2,2 (09/2001)
E95	Viewsonic	(02154) 9 18 80	www.viewsonic.de	€ 340,-	D-Sub	0,26 mm Loch	30-95 kHz	2,2 (12/2001)
Highscreen MS1996N	Vobis	(01805) 90 91 00	www.vobis.de	€ 249,-	D-Sub	0,26 mm Loch	30-96 kHz	2,5 (12/2001)

Flüssigkristallbildschirme (LCD)

15 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Horiz.-Freq.	Wertung
PV520	CTX	(02131) 3 49 90	www.ctxeurope.com	€ 520,-	D-Sub	27 ms	30-60 kHz	1,9 (07/2001)
Syncmaster 151BM	Samsung	(01805) 12 12 13	www.samsung.de	€ 700,-	D-Sub	25 ms	30-60 kHz	1,9 (03/2002)
PV505	CTX	(02131) 3 49 90	www.ctxeurope.com	€ 500,-	D-Sub	24 ms	30-60 kHz	2,2 (07/2001)
TL550	Relisys	(0044161) 2 32 60 00	www.relisys.co.uk	€ 410,-	D-Sub	45 ms	30-60 kHz	2,3 (03/2002)
AV 510 FT	Vobis	(0241) 90 90	www.vobis.de	€ 511,-	D-Sub	40 ms	30-60 kHz	2,3 (09/2001)

17 Zoll

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschluss	Reaktionszeit	Horiz.-Freq.	Wertung
Flexscan L565	Eizo	(02153) 73 30	www.eizo.de	€ 1.099,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	30-60 kHz	1,7 (07/2002)
PV720A	CTX	(02131) 3 49 90	www.ctxeurope.com	€ 920,-	D-Sub	35 ms	30-60 kHz	1,9 (03/2002)
L70A	Hyundai	(06146) 90 44 11	www.hyundaiq.de	€ 920,-	D-Sub, DVI-D	25 ms	30-60 kHz	2,0 (03/2002)
LM700	AOC	(030) 6 86 90 97	www.aoc-europe.com	€ 750,-	D-Sub	50 ms	30-60 kHz	2,2 (03/2002)

Samsung Syncmaster 151BM (LCD)

Vobis MS1996N (19 Zoll)

Philips Brilliance 107P20 (17 Zoll)

Prozessoren und Kühler

Der Prozessorkauf will gut überlegt sein – mit ihm legt man bei einem neuen Rechner den Grundstein für das komplette System und stellt die Weichen für zukünftige Aufrüstungen. Nicht immer sind hohe Megahertz-Zahlen gleichbedeutend mit hoher Leistung. Heute muss vielmehr die Performance bei speziellen Anwendungen bewertet werden. So hat der Pentium 4 vor allem bei SSE- und SSE2-optimierter Software die Nase vorn. Bei „älterer" Software wie den meisten Büroprogrammen und Spielen bietet der Athlon XP dagegen den besten Kompromiss aus Preis und Leistung. Regelmäßige Spiele-Tests und Benchmarks in PC Games Hardware helfen Ihnen bei der Auswahl des optimalen Prozessors. Achten Sie auch auf eine leistungsstarke Kühler-Lüfter-Einheit und verwenden Sie immer Wärmeleitpaste.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **CPU-Steckplatz**
  - Nur noch gesockelte Varianten: Sockel A oder 478
- **CPU-Garantiezeit**
  - Mindestens zwei Jahre (erlischt beim Übertakten)
- **CPU-Takt**
  - Bestes Preis-Leistungs-Verhältnis im mittleren Frequenzbereich

Prozessoren

Intel (089) 99 14 30 www.intel.de

Modell	Taktgeschwindigkeiten (MHz)	L1/L2-Cache	Cache-Takt	FSB	Verbindung	Besonderheit
Celeron	533A, 566, 600, 633, 667, 700, 733, 766	32/128 KB	CPU-Takt	66 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Celeron	800, 850, 900, 950, 1.000, 1.100	32/128 KB	CPU-Takt	100 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Celeron	900, 1.000A, 1.100A, 1.200, 1.300, 1.400	32/256 KB	CPU-Takt	100 MHz	Sockel 370 FCPGA2	ISSE
Celeron	1.700, 1.800	8 + 12K µOps/128	CPU-Takt	100 MHz QDR	Sockel 478	ISSE, SSE2
Pentium III	600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 1.000	32/256 KB	CPU-Takt	100 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Pentium III	600, 667, 733, 800, 866, 933, 1.000	32/256 KB	CPU-Takt	133 MHz	Sockel 370 FCPGA	ISSE
Pentium III	1.000, 1.133, 1.200, 1.333	32/256 KB	CPU-Takt	133 MHz	Sockel 370 FCPGA2	ISSE
Pentium III-S	1.133, 1.267, 1.400	32/512 KB	CPU-Takt	133 MHz	Sockel 370 FCPGA2	ISSE
Pentium 4	1.500, 1.600, 1.700, 1.800, 2.000	8 + 12K µOps/256	CPU-Takt	100 MHz QDR	Sockel 423/478	ISSE, SSE2
Pentium 4	1.600A, 1.800A, 2.000A, 2.200, 2.400	8 + 12K µOps/512	CPU-Takt	100 MHz QDR	Sockel 478	ISSE, SSE2
Pentium 4	2.267, 2.400B, 2.533	8 + 12K µOps/512	CPU-Takt	133 MHz QDR	Sockel 478	ISSE, SSE2

AMD (089) 45 05 30 www.amd.de

Modell	Taktgeschwindigkeiten (MHz)	L1/L2-Cache	Cache-Takt	FSB	Verbindung	Besonderheit
Duron	800, 850, 900, 950, 1.000, 1.100, 1.200, 1.300	128/64 KB	CPU-Takt	100 MHz DDR	Sockel A	3DNow!
Athlon	850, 900, 950, 1.000, 1.100, 1.200, 1.300, 1.400	128/256 KB	CPU-Takt	100 MHz DDR	Sockel A	3DNow!
Athlon	1.000, 1.133, 1.200, 1.333, 1.400	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow!
Athlon MP	1.000, 1.200, 1.400, 1.533, 1.600, 1.666, 1.733 (2100+)	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow! Professional
Athlon XP (Palomino)	1.333, 1.400, 1.466, 1.533, 1.600, 1.666, 1.733 (2100+)	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow! Professional
Athlon XP (Thoroughbred)	1.600, 1667, 1.733, 1.800 (XP 2200+)	128/256 KB	CPU-Takt	133 MHz DDR	Sockel A	3DNow! Professional

VIA (02241) 39 77 80 www.via-tech.de

Modell	Taktgeschwindigkeiten (MHz)	L1/L2-Cache	Cache-Takt	FSB	Verbindung	Besonderheit
C3	700, 750, 800, 850, 900, 933, 1.000	128/64 KB	CPU-Takt	100/133 MHz	Sockel 370	MMX, 3DNow!

Prozessorkühler

Sockel A/Sockel 370/Sockel 423

Modell	Hersteller	Internet	Preis	Verbindung	Luftdurchsatz	Drehzahl	Geeignet bis	Wertung
AX 7 TR	Thermalright	www.ichbinleise.de	€ 89,-	Sockel A/370	55 m³/h	2.500 U/Min.	Alle AMD-Prozessoren	1,9 (08/2002)
HHC-L61	Cooler Master	www.listan.de	€ 50,-	Sockel A/370	24 m³/h	3.250 U/Min.	Athlon XP 2100+	2,0 (08/2002)
HHC-001	Cooler Master	www.com-tra.de	€ 56,-	Sockel A/370	61,4 m³/h	6.800 U/Min.	Alle AMD-Prozessoren	2,1 (08/2002)
Silver Mountain II	Akasa	www.pc-cooling.de	€ 50,-	Sockel A/370	39 m³/h	4.400 U/Min.	Alle AMD-Prozessoren	2,1 (08/2002)
TAK 58	Global Win	www.frozen-ilicon.de	€ 36,-	Sockel A/370	40 m³/h	3.300 U/Min.	Athon XP 2100+	2,1 (08/2002)
Volcano 7+	Thermaltake	www.pc-cooling.de	€ 49,-	Sockel A/370/478	83 m³/h	6.000 U/Min.	Alle AMD-Prozessoren	2,2 (08/2002)
TAK 68	Global Win	www.oc-card.de	€ 36,-	Sockel A/370	27 m³/h	4.400 U/Min.	Athlon XP 2100+	2,2 (08/2002)
P 14	Verax	www.pc-cooling.de	€ 55,-	Sockel A/370	55 m³/h	3.100 U/Min.	Athlon XP 1700+	2,3 (08/2002)
SP5-6G31P	Cooler Master	www.coolermaster.de	€ 26,-	Sockel A/370	35 m³/h	4.500 U/Min.	Athlon XP 2.100+	2,5 (08/2002)

Wärmeleitpaste

Geeignet für alle CPU-Typen

Modell	Hersteller	Internet	Hauptbestandteil	WLK	Inhalt	Elektrisch leitend	Preis	Wertung
Arctic Silver II	Arctic Silver	www.oc-card.de	Silberoxid	8,0 W/mK	3 g	Nein	€ 10,-	1,7 (02/2002)
Sub Zero	Dimartech	www.frozen-silicon.de	Silberoxid	8,0 W/mK	3 g	Ja	€ 7,50	2,0 (02/2002)
Arctic Alumina	Arctic Silver	www.listan.de	Aluminiumoxid	0. A.	1,75 g	Nein	€ 5,-	2,1 (02/2002)
Zalman	Zalman	www.oc-card.de	Silikon	0. A.	2 g	Nein	€ 2,50	2,3 (02/2002)
Silver Grease TTG-S101	Titan	www.frozen-silicon.de	Metalloxide	Ca. 7,5 W/mK	1,5 g	Nein	€ 4,-	2,4 (02/2002)
Hi End	Frozen Silicon	www.frozen-silicon.de	Silikon	3,0 W/mK	Ca. 2,8 g	Nein	€ 2,50	2,6 (02/2002)
Silmore	Silmore	www.listan.de	Silikon	Ca. 2 W/mK	2 g	Nein	€ 2,-	3,6 (02/2002)

Mainboards für Spiele-PCs

Nichts ist ärgerlicher als ein instabiles System. Deswegen sollten Aufrüster bei der Wahl der Hauptplatine ganz besonders sorgfältig vorgehen. Generell gilt, dass neue Chipsätze ein paar Wochen „Reifezeit" benötigen. Erst dann sind die meisten Probleme bekannt und BIOS-Updates verfügbar. Teure Mainboards bieten meist zusätzliche On-Board-RAID-Controller, umfangreiche Diagnosefunktionen und viele Übertakteroptionen. Wer übertakten will, sollte unbedingt darauf achten, dass Front-Side-Bustakt, Spannung und Multiplikator per BIOS regelbar sind. Bei extrem günstigen Platinen wird meistens bei der Ausstattung gespart; außerdem muss der Spieler oft auf Übertakteroptionen verzichten.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Front-Side-Bus-Optionen**
  - Möglichst viele Taktfrequenzen
- **Übertakten**
  - CPU-/AGP-/RAM-Spannung einstellbar
  - Multiplikator-Schalter/BIOS-Optionen
- **Sonstige Ausstattung**
  - Mindestens 5 PCI-Slots, 3 Speicherplätze
- **Garantie**
  - Umtauschrecht bei Problemen

Mainboards für Intel-Prozessoren

Sockel 370 – Pentium III und Celeron

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
815EPT Pro	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 141,-	Intel i815EP (B)	1/6/0	4X/UDMA100	2,2 (02/2002)
TUSL2	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 178,-	Intel i815E (B)	1/6/0	4X/UDMA100	2,3 (02/2002)

Sockel 478 – Pentium 4*

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
845E Max2-BLR	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 220,-	Intel i845E	1/6/0	4X/UDMA133	1,7 (08/2002)
P4B533-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 280,-	Intel i845E	1/6/0	4X/UDMA133	1,7 (08/2002)
GA-8IEXP	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 210,-	Intel i845E	1/6/0	4X/UDMA133	1,9 (08/2002)
Platinix 2E	QDI	(040) 61 13 53 16	www.qdigrp.com	€ 140	Intel i845E	1/6/0	4X/UDMA100	2,0 (08/2002)
GA-8IRXP	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 190,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA133	2,0 (03/2002)
P4T-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 200,-	Intel i850	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (01/2002)
P4B266	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 190,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA100	2,0 (03/2002)
4BDA2+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 190,-	Intel i845D	1/6/0	4X/UDMA133	2,0 (03/2002)

Mainboards für AMD-Prozessoren

Sockel A – Athlon und Duron/DDR-SDRAM

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
8K3A+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 170,-	VIA KT333	1/6/0	4X/UDMA133	1,5 (07/2002)
KT3 Ultra	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 175,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	1,6 (07/2002)
A7V333	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 195,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	1,6 (07/2002)
8TTX2+	Enmic	(03882) 83 70	www.enmic.de	€ 170,-	VIA KT333	1/6/0	4X/UDMA133	1,7 (07/2002)
SY-K7V Dragon Ultra	Soyo	(0441) 20 91 00	www.soyo.de	€ 220,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	1,7 (07/2002)
SY-K7V Dragon Plus	Soyo	(0441) 20 91 00	www.soyo.de	€ 180,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	1,7 (01/2002)
A7V266-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 170,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	1,7 (01/2002)
AK35GT2R	Shuttle	(04121) 47 66	www.spacewalker.com	€ 150,-	VIA KT333	1/6/0	4X/UDMA133	1,8 (01/2002)
K7T266Pro2-RU	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 155,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	1,8 (01/2002)
8KHA+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 153,-	VIA KT266A	1/6/0	4X/UDMA100	1,8 (01/2002)
8TCX2+	Enmic	(03882) 83 70	www.enmic.de	€ 169,-	VIA KT266A	1/6/0	4X/UDMA100	1,8 (01/2002)
AT7	Abit	(0031) 7 73 20 44 28	www.abit.com.tw	€ 220,-	VIA KT333	1/3/0	4X/UDMA133	1,9 (07/2002)
KG7-Lite	Abit	(0031) 7 73 20 44 28	www.abit.com.tw	€ 200,-	AMD 761/686B	1/6/0	4X/UDMA100	1,9 (11/2001)
A7N266-E	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 260,-	Nvidia Nforce	1/5/0	4X/UDMA100	1,9 (04/2002)
GA-7DXR	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 230,-	AMD 761/686B	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (07/2001)
AD70-SR	DFI	(0421) 5 65 68 18	www.dfi.com	€ 153,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (01/2002)
A7N266-C	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 220,-	Nvidia Nforce	1/5/0	4X/UDMA100	2,0 (04/2002)
AK31	Shuttle	(04121) 47 66	www.spacewalker.com	€ 153,-	VIA KT266A	1/6/0	4X/UDMA100	2,0 (01/2002)
8K7A+	Epox	(09241) 9 91 70	www.elito-epox.de	€ 220,-	AMD 761/686B	1/6/0	4X/UDMA100	2,1 (07/2001)
8KAX+	Enmic	(03882) 83 70	www.enmic.de	€ 205,-	AMD 761/686B	1/6/0	4X/UDMA100	2,1 (07/2001)
GA-7VRXP	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 180,-	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	2,1 (07/2002)
GA-7VTXH	Gigabyte	(040) 25 33 04 10	www.gigabyte.de	€ 143,-	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	2,2 (01/2002)
Kudoz7E/333-A	QDI	(040) 61 13 53 16	www.qdigrp.com	€ 120	VIA KT333	1/5/0	4X/UDMA133	2,6 (07/2002)
Kudoz7 2.0	QDI	(040) 61 13 53 16	www.qdigrp.com	€ 130	VIA KT266A	1/5/0	4X/UDMA100	2,6 (02/2002)
K7N420 Pro	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 235,-	Nvidia Nforce	1/5/0	4X/UDMA100	2,4 (04/2002)
K7S6A	Elitegroup	(02431) 94 16 01	www.elitegroup.de	€ 100,-	Sis 745	1/5/0	4X/UDMA100	2,7 (04/2002)

Sockel A – Athlon und Duron/SDR-SDRAM

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Chipsatz	AGP/PCI/ISA	AGP/Festpl.	Wertung
K7T Turbo-R	MSI	(069) 49 89 30	www.msi-computer.de	€ 174,-	VIA KT133A	1/6/0	4X/UDMA100	2,3 (05/2001)
A7V133	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 194,-	VIA KT133A	1/5/0	4X/UDMA100	2,3 (03/2001)

* Platinen teilweise abgewertet

Innovision Audio Extreme 5.1

Soundkarten + Lautsprecher

Achten Sie beim Kauf einer Soundkarte unbedingt auf die Unterstützung aktueller Standards wie DirectSound3D, EAX oder A3D. Auch die Art (analog/digital) und Anzahl der Anschlüsse sind wichtige Kriterien. Zusätzliche Extras wie ein getrennter Kopfhörerausgang sind ebenfalls nicht zu verachten. Für die richtige Soundkulisse sorgen entsprechende Lautsprecher. Hier sollten Sie auf die „wahren" Werte schauen: Die RMS-Leistung in Watt ist ausschlaggebend, nicht überhöhte PMPO-Angaben. Weiteres Augenmerk sollten Sie auch hier auf die Anschlüsse (analog/digital) legen. Bei einem 4.1- oder 5.1-System sorgt eine Fernbedienung für bequemes Regeln von Klang und Lautstärke.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Soundkarten**
  - Standards: DirectSound3D, EAX 1.0/2.0, EAX Advanced HD, A3D 1.0/2.0
  - Art und Anzahl der Anschlüsse
  - Extras (getrennter Kopfhörerausgang)
- **Lautsprecher**
  - Leistung (RMS-Angabe)
  - Analoger/digitaler Anschluss
  - Optionaler Subwoofer

Lautsprechersysteme

Stereo-Systeme

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Anschluss	Wertung
Megaworks 210D	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 307,-	2+1	270 Watt	Analog/digital	1,4 (01/2002)
Soundworks Slim500	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 79,-	2+1	29 Watt	Analog	2,2 (09/2001)
XPS 210	Hercules	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 61,-	2+1	50 Watt	Analog	2,2 (11/2001)
S-20	Logitech	(069) 92 03 21 65	www.logitech.de	€ 55,-	2+1	20 Watt	Analog	2,3 (01/2002)
Soundlink Galatea	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 40,-	2	5,5 Watt	Analog	2,8 (07/2002)

4.1-Systeme

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Anschluss	Wertung
Promedia 4.1	Klipsch	(0031) 3 14 38 36 99	www.klipsch.com	€ 306,-	4+1	400 Watt	Analog	1,4 (06/2001)
Z-560	Logitech	(069) 92 03 21 65	www.logitech.de	€ 259,-	4+1	400 Watt	Analog	1,4 (06/2002)
Sirocco Crossfire	Videologic	(06103) 93 47 14	www.videologic.de	€ 379,-	4+1	100 Watt	Analog/digital	1,5 (11/2000)
A 3.500	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 135,-	4+1	80 Watt	Analog	1,9 (07/2001)
Soundman Xtrusio DSR-100	Logitech	(069) 92 03 21 65	www.logitech.de	€ 204,-	4+1	100 Watt	Analog/digital	1,9 (03/2001)
ACS56	Altec	(040) 25 17 07 07	www.altecmm.com	€ 168,-	4+1	70 Watt	Analog/digital	2,1 (12/2000)
Sound Link Cronos	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 66,-	4+1	8 Watt	Analog	2,9 (07/2001)

5.1-Systeme

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Lautsprecher	Leistung RMS	Anschluss	Wertung
Digitheatre DTS	Videologic	(06103) 93 47 14	www.videologic.de	€ 614,-	5+1	200 Watt	Analog/digital	1,6 (04/2001)
Megaworks 510D	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 460,-	5+1	500 Watt	Analog	1,6 (02/2002)
Inspire 5700 Digital	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 355,-	5+1	79 Watt	Analog/digital	2,0 (01/2002)
XPS 510	Hercules	(09123) 9 65 80	www.hercules.de	€ 99,-	5+1	60 Watt	Analog	2,1 (06/2002)
Home Arena 5.1	Terratec	(02157) 8 17 90	www.terratec.de	€ 139,-	5+1	55 Watt	Analog	2,2 (06/2002)
ZXR-500	Videologic	(06103) 93 47 14	www.videologic.de	€ 139,-	5+1	65 Watt	Analog	2,2 (04/2002)
A 3.600	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 230,-	5+1	100 Watt	Analog	2,3 (06/2002)
Home Theater Surround	MS-Tech	(02871) 21 97 20	www.ms-tech.de	€ 140,-	5+1	45 Watt	Analog	2,5 (06/2002)

Soundkarten (* abgewertet)

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Ausgänge	3D-Sound	Wertung
SB Audigy Platinum eX	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 294,-	3x Line-Out, digital, Firewire	EAX AHD, A3D	1,4 (10/2001)
SB Audigy Player	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 120,-	3x Line-Out, digital, Firewire	EAX AHD, A3D	1,5 (11/2001)
SB Live! Player 5.1	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 84,-	3x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	1,7* (12/2000)
Game Theatre XP	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 145,-	6x Line-Out, 1x MIDI, digital, USB	EAX, A3D 1.0	1,8* (01/2001)
DMX 6fire 24/96	Terratec	(02157) 8 17 90	www.terratec.de	€ 235,-	3x Line-Out, 2x MIDI, digital	EAX, A3d 1.0	1,8 (01/2002)
Fortissimo II	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 81,-	2x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,0* (08/2001)
SB Extigy	Creative	(069) 66 98 29 00	www.creative.com	€ 185,-	3x Line-Out, 2x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,0 (04/2002)
Acoustic edge	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 153,-	3x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,3* (09/2001)
Acoustic five	Anubis	(0681) 98 80 60	www.typhoon.de	€ 56,-	5x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,3* (08/2001)
Audio Extreme 5.1	Innovision	(05932) 5 04 50	www.inno3d.de	€ 45,-	3x Line-Out, 1x MIDI, digital	EAX, A3D 1.0	2,3 (05/2002)
MS Muse XL	Guillemot	(09123) 9 65 80	de.hercules.com	€ 30,-	2x Line-Out, 1x MIDI	EAX, A3D 1.0	2,4* (08/2001)

Headsets

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschlüsse	Kabellänge	Wertung
HS-15	Ultrasone	(08856) 9 36 60	www.ultrasone.de	€ 102,-	Analog, Mini-Klinke	2,5 Meter	1,8 (10/2001)
HS-1	Plantronics	(0800) 9 32 34 00	www.plantronics.de	€ 72,-	Analog, Mini-Klinke	3 Meter	2,0 (10/2001)
Sound Link Ares 8740	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 20,-	Analog, Mini-Klinke	2 Meter	2,4 (10/2001)

Laufwerke + Brenner

Trotz günstiger DVD-ROM-Laufwerke in Preisregionen deutlich unter 100 Euro haben CD-ROM-Laufwerke immer noch ihre Daseinsberechtigung. Sie bieten momentan im Bereich Fehlerkorrektur und Datenübertragung mehr Leistung für weniger Geld. Bei den Brennern sind die Mechanismen zur Vermeidung von Fehlbränden (z. B. Burnproof) mittlerweile zum Standard geworden – bei 32facher Brenngeschwindigkeit ist dies, neben einem großen Cache, auch nötig. Da aktuelle IDE-Festplatten mit 7.200 Umdrehungen recht schnell rotieren, sind verschiedene Systeme zur Geräuschdämmung (etwa flüssig gelagerte Spindeln oder Akustik-Management) sinnvolle Neuerungen im Detail – der Praxisnutzen ist umstritten.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **CD-/DVD-Laufwerke**
  - Geringe Geräuschentwicklung
  - Gute Fehlerkorrektur
- **Brenner**
  - 2.048 KB Cache oder mehr
  - Burnproof, Justlink, Safeburn
- **Festplatten**
  - UDMA-Modus (66, 100, 133)
  - 7.200 UPM für hohe Leistung

Festplatten

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	U/Min.	UltraDMA	Größe	Wertung
Barracuda ATA IV	Seagate	(089) 14 30 50 00	www.seagate.de	€ 149,-	EIDE	7.200	100	80 GB	1,9 (03/2002)
D740X	Maxtor	(089) 96 24 19 19	www.maxtor.de	€ 159,-	EIDE	7.200	133	80 GB	2,0 (03/2002)
WD800BB	Western Digital	(089) 9 22 00 60	www.westerndigital.com	€ 149,-	EIDE	7.200	100	80 GB	2,1 (03/2002)
60GXP	IBM	(07032) 15 30 50	www.ibm.de	€ 114,-	EIDE	7.200	100	60 GB	2,1 (03/2002)
5T060H6	Maxtor	(089) 96 24 19 19	www.maxtor.de	€ 139,-	EIDE	7.200	100	60 GB	2,2 (07/2001)
Spinpoint V40	Samsung	(01805) 12 12 13	www.samsung.de	€ 149,-	EIDE	5.400	100	80 GB	2,3 (03/2002)
ST330630A	Seagate	(089) 14 30 50 00	www.seagate.de	€ 109,-	EIDE	7.200	100	40 GB	2,4 (07/2001)
D540X	Maxtor	(089) 96 24 19 19	www.maxtor.de	€ 129,-	EIDE	5.400	100	80 GB	2,7 (03/2002)

CD-ROM-Laufwerke

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	Geschwindigkeit	Zugriffszeit	Wertung
CD-8520B	LG	(02154) 49 21 60	www.lge.de	€ 39,-	EIDE	52x	86 ms	2,0 (01/2002)
CD-S520	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 39,-	EIDE	52x	83 ms	2,1 (01/2002)
CD540E	Teac	(0611) 7 15 86 00	www.teac.de	€ 64,-	EIDE	40x	63 ms	2,2 (01/2002)
CD526D	Cyberdrive	(02102) 3 80 00	www.cyberdrive.de	€ 37,-	EIDE	52x	102 ms	2,3 (01/2002)
CDMaxx52	Memorex	(0211) 65 79 11 42	www.memorexlive.com	€ 39,-	EIDE	52x	69 ms	2,4 (01/2002)
LTN526	Lite-On	(003140) 2 95 75 43	www.liteontc.com.tw	€ 39,-	EIDE	52x	100 ms	2,6 (01/2002)
CD-952E	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopencom.de	€ 39,-	EIDE	52x	85 ms	-
CDR-3002	NEC	(01805) 24 25 23	www.necd.de	€ 36,-	EIDE	52x	75 ms	-

DVD-ROM-Laufwerke

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	CD/DVD	Zugriff CD/DVD	Wertung
DM166D	Cyberdrive	(02102) 3 80 00	www.cyberdrive.de	€ 79,-	EIDE	40x/16x	92/95 ms	2,0 (01/2002)
DVD-A06S	Pioneer	(02154) 91 30	www.pioneer.de	€ 89,-	EIDE	40x/16x	80/110 ms	2,0 (01/2002)
LTD-163	Lite-On	(02102) 9 59 90	www.liteon.com	€ 69,-	EIDE	48x/16x	101/99 ms	2,2 (01/2002)
DVD-E616	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 89,-	EIDE	48x/16x	110/101 ms	2,3 (01/2002)
DDU1621	Sony	(0221) 53 70	www.sony.de	€ 89,-	EIDE	40x/16x	115/103 ms	2,3 (01/2002)
SD-M1612	Toshiba	(01805) 22 42 40	www.toshiba.de	€ 99,-	EIDE	48x/16x	93/98 ms	2,3 (01/2002)
DV-5800B	NEC	(01805) 24 25 21	www.necd.de	€ 74,-	EIDE	48x/16x	91/99 ms	2,4 (01/2002)

CD-Brenner

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	RW/R/CD	Cache	Wertung
CD-W540E	Teac	(0611) 7 15 86 00	www.teac.de	€ 109,-	EIDE	12x/40x/48x	8.192 KB	1,6 (06/2002)
CRW-4816A	Asus	(02102) 9 59 90	www.asuscom.de	€ 159,-	EIDE	16x/48x/48x	2.048 KB	1,7 (08/2002)
GCE-8320B	LG	(02154) 49 21 60	www.lge.de	€ 99,-	EIDE	10x/32x/40x	8.196 KB	1,7 (03/2002)
PX-W4012TA	Plextor	(0032) 7 18 03 99	www.Plextor.be	€ 169,-	EIDE	12x/40x/40x	4.096 KB	1,8 (06/2002)
MP7200A-DP	Ricoh	(06331) 26 84 38	www.ricoh.de	€ 89,-	EIDE	10x/20x/40x	2.048 KB	1,8 (11/2001)
LTR-40125S	Lite-On	(003140) 2 95 74 43	www.liteontc.com.tw	€ 99,-	EIDE	10x/24x/40x	2.048 KB	1,9 (11/2001)
CRW-3248	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopen.de	€ 79,-	EIDE	12x/32x/48x	2.048 KB	2,0 (06/2002)

DVD-Brenner

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Interface	DVD-R/DVD-RW	CD-R/CD-RW	Cache	Wertung
DVD200i	HP	(01805) 32 62 22	www.hewlett-packard.de	€ 600,-	EIDE	2,4x/2,4x	12x/10x	2.048 KB	1,8 (07/2002)
RW-5120	Freecom	(0203) 7 68 09 50	www.freecom.de	€ 649,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	1,9 (07/2002)
DVDRW208	Philips	(01805) 35 67 67	www.philips.de	€ 469,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	2,0 (07/2002)
RW5120A	Aopen	(01805) 55 91 91	www.aopen.com	€ 399,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	2,0 (07/2002)
DRU110A-C1	Sony	(00800) 26 23 76 69	www.sony.de	€ 549,-	EIDE	-/2,4x	12x/10x	2.048 KB	2,1 (07/2002)
DVR-A04	Pioneer	(02154) 91 30	www.pioneer.de	€ 500,-	EIDE	2x/1x	8x/4x	2.048 KB	2,4 (07/2002)
RS111	Vivastar	(0041) 4 17 48 07 48	www.vivastar.com	€ 470,-	EIDE	1x/-	-/-	1.024 KB	2,6 (07/2002)
LF-D311	Panasonic	(040) 8 54 90	www.panasonic.de	€ 520,-	EIDE	1x/-	-/-	1.024 KB	-

Tastaturen + Mäuse

Logitech und Microsoft haben am Markt für Eingabegeräte die Nase vorn, da ihre Produkte die beste Verarbeitung und Qualität besitzen. Allerdings haben Hersteller wie Trust oder Genius mittlerweile deutlich aufgeholt. Bei den Mäusen verdrängt die optische Abtastung die herkömmliche Kugel fast vollständig. Immer häufiger wird die optische Technologie auch in Cordless-Produkte integriert, woraus sich eine gute Verbindung ergibt. Solche Mäuse werden oft mit kabellosen Tastaturen im Kombi-Paket angeboten. Aktuelle Tastaturen warten oft mit Zusatztasten und einem USB-Anschluss auf, selbst Scrollräder zum Navigieren im Internet werden hier vermehrt eingebaut (wie bei Microsoft und Logitech).

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Mäuse**
  - Optische Abtastung
  - Fünf Tasten plus Mausrad
  - USB-Anschluss
  - Optional cordless (kabellos)
- **Tastaturen**
  - Ausgewogener Druckpunkt
  - Durchdachte Zusatztasten
  - Hohes Gewicht

Mäuse

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Abtastung	Anschluss	Wertung
Mouse Man Dual Optical	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 44,-	4 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,4 (12/2001)
Cordless Mouse Man Optical	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 64,-	4 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,8 (05/2001)
Intelli Mouse Explorer	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 49,-	5 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,8 (11/2001)
Intelli Mouse Optical	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 44,-	5 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	1,8 (05/2001)
Power WM Blue Line	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 14,-	5 + Scrollrad	Kugel	PS/2, USB	2,0 (08/2001)
Ifeel Mouse	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 49,-	3 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	2,1 (12/2000)
Boomslang 2000	Kärna	(0180) 5 00 49 01	www.monkey-house.de	€ 102,-	5 + Scrollrad	Kugel	PS/2, USB	2,2 (12/2001)
Touch Force Optical	Saitek	(089) 5 46 75 70	www.saitek.de	€ 44,-	3 + Scrollrad	Optisch	USB	2,2 (06/2002)
Wireless IM Explorer	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 69,-	5 + Scrollrad	Optisch	PS/2, USB	2,3 (11/2001)
Optical Mouse Pro	Saitek	(089) 5 46 75 70	www.saitek.de	€ 39,-	3 + Scrollrad	Optisch	USB	2,3 (03/2002)
Optical Mouse	Typhoon	(0681) 98 80 64 10	www.typhoon.de	€ 21,-	5 + Scrollrad	Optisch	USB	2,6 (06/2002)
N30 Gamemouse	Nostromo	(07161) 91 64 00	www.we-come.de	€ 56,-	3 + Scrollrad	Kugel	USB	3,0 (05/2002)
Wireless Mouse	Labtec	(069) 92 03 21 68	www.labtec.com	€ 24,-	3 + Scrollrad	Kugel	PS/2	3,0 (06/2002)

Tastaturen

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Anschlag	Gewicht	Anschluss	Wertung
Internet Keyboard Pro	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 49,-	Schwer	Hoch	PS/2, USB	1,5 (01/2001)
Internet Keyboard	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 24,-	Schwer	Mittel	PS/2, USB	1,8 (01/2001)
Office Keyboard	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 59,-	Schwer	Hoch	PS/2, USB	1,8 (10/2001)
Power Office Keyboard for XP	Typhoon	(0681) 98 80 64 10	www.typhoon.de	€ 30,-	Schwer	Hoch	PS/2	1,9 (06/2002)
Cybo@rd	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 29,-	Leicht	Mittel	PS/2	2,0 (01/2001)
Comfy PR-Multimedia 98	Genius	(02173) 97 43 21	www.kye.de	€ 51,-	Leicht	Leicht	PS/2	2,4 (01/2001)
Internet Keyboard	Key Tronic	(06403) 90 50 10	www.keytronic.com	€ 24,-	Mittel	Leicht	PS/2, USB	2,6 (01/2001)
Keyboard Navigator	Typhoon	(0681) 98 80 64 10	www.typhoon.de	€ 19,-	Mittel	Mittel	PS/2	2,6 (07/2002)

Kombination Maus & Tastatur

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tastatur	Maus	Anschluss	Wertung
Cordless Desktop Optical	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 129,-	Kabellos	Kabellos/optisch	PS/2, USB	1,9 (11/2001)
Cordless Desktop Itouch	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 89,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2, USB	2,3 (11/2001)
Cybo@rd Plus	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 79,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2	2,3 (03/2002)
Wireless Keyboard & Mouse 300KD	Trust	(0800) 0 08 78 78	www.trust.com	€ 48,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	USB/PS/2	2,4 (05/2002)
Keyboard & Wheel Mouse	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 69,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2	2,5 (12/2001)
Twin Touch Wireless	Genius	(02173) 97 43 21	www.genius.de	€ 67,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	PS/2	2,5 (05/2002)
Cherry Mouse & Board	Cherry	(09643) 1 82 06	www.cherry.de	€ 34,-	Mit Kabel	Mit Kabel/Kugel	PS/2	2,6 (05/2002)
RF Office Kit	Mitsumi	(021 31) 9 25 50	www.mitsumi.de	€ 66,-	Kabellos	Kabellos/Kugel	USB	2,6 (05/2002)

Spezielle Eingabegeräte

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Beschreibung	Anschluss	Wertung
SW Game Voice	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 49,-	6	Spracheingabe	USB	1,7 (11/2000)
SW Strategic Commander	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 37,-	72	Spieletastatur	USB	1,8 (11/2000)
Graphire2	Wacom	(069) 66 56 85 17	www.wacom.de	€ 99,-	3	Grafiktablett + Maus	USB	2,0 (10/2001)
Tacticalboard	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 90,-	49 + Rädchen	Spieletastatur	USB	2,0 (05/2002)
Cordless Presenter	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 229,-	3 + Scrollrad	Maus + Laserpointer	USB	2,1 (07/2002)
PC Dash 2	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 44,-	35	Spieletastatur	USB	2,3 (12/2000)
N50 Speedpad	Nostromo	(07161) 91 64 00	www.we-come.de	€ 41,-	10 + Steuerkreuz	Spieletastatur	USB	2,4 (05/2002)

TOP 10

N = Neu im Programm!

Arbeitsspeicher und CPUs ... Preise auf Anfrage!

Grafikkarten

			€
	V0H	**ASUS** V8170T GF4 MX DDR 64MB	112.00
TOP			
	V0K	**ASUS** V8460UltraDT GF4 TI4600 DDR 128MB	469.00
	V0L	**ASUS** V8460UltraDVI GF4 TI4600 DDR 128MB	479.00
	V07	**ATI** XPert-98 Pro PCI 8MB	33.00
	VL6	**ATI** XPert-2000 Pro TV-Out 32MB	46.00
	VHJ	**Gainward** GF2 MX-400 PCI 32MB	69.00
	V0P	**Gainward** GF4 PPPro600 TV-Out 64MB	94.00
	VAA	**Gainward** GF4 PPPro650XP-GS TV-Out 64MB	155.00
N	VHN	**Gainward** GF4 Ultra650 TV/DVI AGP 64MB	179.00
N	VHP	**Gainward** GF4 Ultra650XP-GS AGP 128MB	235.00
	VK1	**Gainward** TNT2 Vanta 16MB	36.00
	VZ8	**Hercules** Prophet FDX 8500LE 64MB bulk	119.00
	V0W	**MSI** MS-8861 GF4 MX440 TV-Out 64MB	107.00
	VHI	**MSI** MS-8867 GF4 MX460 VTP 64MB	142.00
	VHM	**MSI** MS-8870 GF4 TI4200 TD 64MB	188.00
	V4Y	**MSI** MS-8871 GF4 TI4400 VTD 128MB	289.00
	VV1	**Procardex** GF2 MX-400 TV-Out 64MB	62.00
	V6Y	**Procardex** GF3 TI-200 TV-Out 64MB	105.00
	VAG	**Procardex** GF4 TI-4200 DVI 64MB retail	159.90
N	VHR	**Procardex** GF4 TI-4200 VIVO 128MB retail	197.00

DVD

			€
TOP			
N	CZ7	**Philips** DVDRW288B DVD+RW/+R IDE bulk	399.00
	CT8	**Mustek** V560 DVD-Player black	134.00
	CU4	**Cyberdrive** DM166 DVD-ROM 16*/40* retail	44.00
	CY1	**Pioneer** DVR-104 DVD-R bulk	329.00
	CR7	**Pioneer** DVD-A06SW DVD-ROM 16*/40* ret.	72.00
N	CZ6	**Pioneer** DVD117 DVD-ROM 16*/40* bulk	52.00
	CQ8	**Lite-On** LTD-163-01V DVD-ROM 16*/48* bulk	46.00
	CN6	**Lite-On** LTD-163-02VH DVD-ROM 16*/48* ret.	51.00
	CR9	**Toshiba** SD-M1612 DVD-ROM 16*/48* int. bulk	47.00

CD-Writer

			€
N	CZ5	**CR** 485CTE 40*/20*/48* retail	85.00
N	CZ8	**LG** W8480B/B 48*/16*/40* bulk	106.00
N	CZ9	**LG** W8480B/R 48*/16*/40* retail	110.00
	CX4	**Traxdata** 24*/12*/40* Kit	79.00
N	CZA	**Traxdata** 48*/12*/48* retail	103.00
	CV6	**Cyberdrive** CW-058D 32*/12*/48* retail	71.00
	CY9	**Lite-On** LTR32123S 32*/12*/40* bulk	59.00
N	CZ2	**Lite-On** Deluxe/TX 40*/12*/48* intern	75.00
	CX9	**Lite-On** LTR40125S 40*/12*/48* retail	69.00
N	CZ4	**Lite-On** Deluxe 48*/12*/48* retail	112.00
	CX0	**Ricoh** MP9200AR 20*/10*/40*/12*	128.00

Mainboards [Sockel 462]

			€
	BZ8	**Abit** KG7 Raid 462	96.00
	B3N	**ASUS** A7V333 Raid/PA/Firewire 462	171.00
	BY8	**Elite (ECS)** K7S5A 462	64.00
TOP			
	B1F	**Elite (ECS)** K7S5A Lan 462	68.00
	B6S	**Elite (ECS)** K7VMM2.1A M-ATX 462	69.00
	B7P	**Elite (ECS)** K7VTA3 3.1 462	70.50
N	B5U	**Elite (ECS)** K7VTA3 Raid 3.1 462	82.00
	BX8	**Elite (ECS)** K7VZA3.0A 462	52.00
	B8P	**Elite (ECS)** L7VMM1.0 M-ATX 462	71.00
N	B6U	**EPoX** EP-8KMM+ DDR 462	107.00

Mainboards [Sockel 462] (Fortsetzung)

			€
N	B2U	**EPoX** EP-M762A DDR 462	319.00
	B6O	**Gigabyte** GA-7VRXP DDR 462	133.00
	BZ2	**MSI** 6378 All in one 462	70.00
N	B8S	**MSI** 6380 K7T 266Pro2A 462	85.50
	B8M	**MSI** 6380 KT3 Ultra DDR 462	108.00
	B3Q	**Shuttle** AK35GT-2 DDR 462	95.00
N	B9T	**Shuttle** MK32N M-ATX 462	83.00

Mainboards [Sockel 478]

			€
N	B3T	**Abit** BD7-II P4 478 S-ATX	126.00
N	B4T	**Abit** BD7-II Raid P4 478 S-ATX	148.00
N	B5T	**Abit** BG7 P4 478 S-ATX	158.00
N	B6T	**Abit** IT7 P4 478 S-ATX	196.00
N	B8U	**Abit** SA7 P4 478 S-ATX	93.00
	B4Q	**ASUS** P4B533 478 S-ATX	179.00
	B9H	**Elite (ECS)** P4S5A 478 S-ATX	75.00
	B3S	**EPoX** EP-4G4A+ 845 P4 478 S-ATX	167.00
N	B1T	**Gigabyte** GA-8IRX P4 478 S-ATX	111.00
N	B9S	**Gigabyte** GA-8SR533 P4 478 S-ATX	89.90
N	B7U	**MSI** 6243 NetPC Hermes LPX	245.00
N	B2T	**MSI** 6547 645 E Max P4 478 S-ATX	129.00
N	B1U	**Shuttle** AB45 P4 478 S-ATX	102.00
N	B7T	**Shuttle** AV40S P4 478 S-ATX	76.00
N	B8T	**Shuttle** MB47N P4 478 M-ATX	99.00
	B3O	**Shuttle** PC-SS50 478 F-ATX	344.00

Festplatten

			€
	F3L	**Conner/Excelstore** 20.0GB ES3220	66.00
	F0F	**IBM** 40GB IC35L040-AV-VN	81.00
	B3I	**IBM** 60GB IC35L060-AV-VA	90.00
TOP			
	F7F	**IBM** 80GB IC35L080-AV-VA	99.00
	F8F	**IBM** 120GB IC35L120-AV-VA	176.00
	F4F	**Maxtor** 20GB DM D740X 6L020J1	76.00
	F0E	**Maxtor** 40GB DM 540X-4D 4D040H2	77.00
N	F9K	**Maxtor** 40GB DM D740X 6L040L2	89.00
	F6E	**Maxtor** 60GB DM D740X 6L060J3	104.00
N	F8K	**Maxtor** 60GB DM D740X 6L060L3	108.00

Festplatten IDE (Fortsetzung)

			€
	F5E	**Maxtor** 80GB DM D740X 6L080J4	119.00
N	F7K	**Maxtor** 80GB DM D740X 6L080L4	129.00
	F9B	**Maxtor** 120GB DM 540X-4D 4G120J6	168.00
	F3P	**Seagate** 40.0GB Barracuda IV	85.50
	F3Q	**Seagate** 40.8GB U6	77.00
	F3R	**Seagate** 60.0GB U6	90.50
	F3T	**Seagate** 80.0GB U6	104.00
	F3U	**Seagate** 80.0GB Barracuda IV	119.00
	FX8	**WD** 40GB WD400BB Caviar	83.00
	F9F	**WD** 40GB WD400EB Protege	73.00
	F2U	**WD** 80GB WD800BB Caviar	116.00
N	F7I	**WD** 100GB WD1000JB Caviar retail	226.00
	F5G	**WD** 120GB WD1200BB Caviar	189.00
	F4H	**WD** 120GB WD1200JB Caviar	243.00

Monitore [CRT]

			€
	M82	**Belinea** 15" 102010 54khz MPR-2	143.00
	MP2	**Belinea** 17" 103026 70khz TCO99	161.00
	MM4	**Belinea** 17" 103075 70khz TCO99	183.00
	MN1	**Belinea** 17" 103085 86khz TCO99	179.00
	M97	**EIZO** 17" F520 96khz TCO99	385.00
	ML3	**Samsung** 17" Samtron 76E 70khz TCO99	167.00
	MI8	**Samsung** 17" Samtron 76BDF 85khz TCO99	191.00
	MK8	**Samsung** 19" Samtron 96B 85khz TCO95	235.00
	ML6	**Samsung** 19" Samtron 96BDF 85khz TCO95	279.00
	ML0	**Samsung** 19" Samtron 96P 96khz TCO99	249.00
	MQ9	**Samsung** 21" Samtron 210P+115Khz TCO99	575.00

Monitore [TFT])

			€
	ME0	**Belinea** 101540 15.1" LCD 61khz	514.00
TOP			
	MQ0	**Belinea** 101740 17.4" LCD 80khz	911.00
	MM0	**EIZO** L365 15.0" LCD-TFT	721.00
	MO1	**Hercules** 15" Prophetview 720	519.00
	MQ6	**Hercules** 17" Prophetview 920	911.00
	MO0	**iiyama** AX3817UT 15.0"	504.00
	MO8	**iiyama** AS4314UT 17.0"	789.00
	MN0	**Samsung** 15.0" Samtron 51S	469.90
	MM5	**Samsung** 15.0" Samtron 51S AP	514.00
	MM2	**Samsung** 17.0" Samtron 71S	699.00
	L85	**ultron** UL150plus 15.0" LCD mit Lautsprechern	499.50
	MQ5	**NN** TFT-Flachbildschirm 17" 80kHz	669.00

Gehäuse

			€
	G91	Miditower Aluminium weiß 400W PFC	149.00
	G68	ATX-Bigtower SerieII 300W PFC	64.00
	G70	ATX-Desktop SerieII 300W PFC	47.00
	G66	ATX-Miditower SerieII 300W PFC	49.00
	G94	ATX-Miditower SerieII 300W PFC	45.00
TOP			
	G18	ATX-Mini-/Miditower SerieIII 300W PFC	39.00
	G87	**Chenbro** Mars ATX-Miditower 300W B6151	69.00
	G19	ATX-Server 400W PFC	129.00
	G2A	Miditower Nokia-Design anthrazit 300W	49.00
	G3A	Miditower Nokia-Design beige 300W	57.00
N	L73	**ultron** Miditower UG30A 300W USB anthrazit	59.95
N	L74	**ultron** Miditower UG30S 300W USB schwarz	59.95
N	L72	**ultron** Miditower UG30W 300W USB weiß	49.95
N	L76	**ultron** Miditower UG60S 300W USB schwarz	89.95
N	L75	**ultron** Miditower UG60W 300W USB weiß	79.95

Gehäusezubehör

			€
	G4A	Netzteil 350W ATX mit PFC	35.00
	G76	Netzteil 400W ATX mit PFC	49.00
	G7A	Netzteil 300W ATX Enermax Akt. PFC FM ret.	59.00
	G80	Netzteil 300W ATX Enermax mit PFC	67.00
	G8A	Netzteil 350W ATX Enermax Akt.PFC FM ret.	75.00
	G9A	Netzteil 431W ATX Enermax Akt.PFC FM ret.	115.00
N	G1B	Dämm-Matten Set Evolution EQ für Bigtower	48.00
N	G0B	Dämm-Matten Set Evolution EQ für Miditower	39.00
N	G6A	Dämm-Matten Set XBlue für Bigtower	39.00
N	G5A	Dämm-Matten Set XBlue für Miditower	33.00

MIX [AUSZUG von mehr als 10.000 Produkten]

			€
	L53	**ultron** Quintius Aktivboxen 120W retail	9.95
N	A6B	**Creative** Megaworks 510 D Aktivboxen	426.00
N	A7B	**Creative** Travelsound Aktivboxen	88.00
	A89	**Creative** Inspire 5.1 (5300) Surroundsystem	134.00
	A4A	**Wavemaster** 3085 5.1 Surroundsystem 850W	62.00
	A6A	**Logitech** Z-540 Surroundsystem	79.00
	A7A	**Logitech** Z-560 Surroundsystem	244.00
	A64	**Teac** PowerMax 1500 Surroundsystem	211.00
N	A9B	**ultron** 5.1 Surroundsystem 650W	69.95
N	A0C	**ultron** 5.1 Surroundsystem 650W m. Fernbed	99.95
N	A1C	**ultron** 5.1 Surroundsystem 850W	79.95
	A0B	**Terratec** HomeArena 5.1 Surroundsystem ret.	122.00
	Q91	**DAWI** PCI DC-133 Ultra DMA Raid retail	67.00
	Q73	**Adaptec** PCI 2904EFIGS Kit	49.00
	PY0	**Spire** 5E32B3 CPK SOA; XP1600+	14.00
	L61	**ultron** CPK SOA; XP1900+	14.95
	L62	**ultron** CPK SOA; XP1900+ mit Alarm	19.95

MIX [AUSZUG von mehr als 10.000 Produkten] (Fortsetzung)

			€
N	SP0	**Canon** PowerShot A200 Camera	264.00
TOP			
	SK6	**Mustek** MDC-3000 Camera USB	182.00
	SO0	**Ricoh** Digital Caplio RR-120 Camera	268.00
	SN3	**SPYPEN MEMO** Camera 1.3 Megapixel	111.00
	SL5	**Apacer** CompactFlashCard 128MB	64.00
	SL2	**Apacer** CompactFlashCard 256MB	119.00
	SO4	**PenDrive**/USB-Disk 128MB	92.00
	SO5	**PenDrive**/USB-Disk 256MB	169.00
	L12	Diskettenlaufwerk 3.5" 1.44MB	15.00
	SN9	**Canon** Smartbase MPC 600F	428.00
	DM0	**Canon** S300	92.00
	DM2	**Canon** S630	178.00
TOP			
	DO2	**EPSON** Stylus C60	86.00
TOP			
	DR0	**Lexmark** X83 All-In-One Print Center	204.00
	DQ8	**Lexmark** Z45	87.00
	FR3	**Quantum** SCSI 9.1GB U160 Atlas V	64.00
	A0A	**Plantronics** audio90 Hifi Headset	38.00
N	L60	**ultron** UNS-800 Switch 8*RJ45 Desk metall	79.50
	H99	**AVM** Fritz-Card ISDN-Karte PCI 2.0	64.00
	Z07	Festplattenkabel IDE 80cm	3.50
	H69	Modem Intern V90 retail	19.00
	L59	**ultron** UNE-110TX Netzwerkkar. PCI 100MB in.	14.95
	N83	Patchkabel RJ45 10.0m S/UTP C5	8.65
TOP			
	SJ5	**Mustek** BearPaw 1200 TA USB	84.00
	SJ7	**Canon** CanoScan N 670 U USB	94.00
	P6A	**Mustek** ScanExpress A3 USB	168.00
	L57	**ultron** Soundkarte PCI 6-Kanal 5.1 retail	29.95
	L55	**ultron** Quintius Aktivboxen 420W schwarz	29.95
	L89	**ultron** CompactFlash Card 128MB	79.95
N	L64	**ultron** UMT-200 Tastatur Multimedia PS/2	17.95
	P5A	Wärmeleitpaste Spire A STARS-700 silber	9.00

VERLOSUNG!

Viele unserer Kunden sind bereits vollends von den von uns angebotenen ultron-Produkten überzeugt. Als Dank für dieses Vertrauen verlosen wir unter allen richtigen Einsendungen jeweils eines, der hier gezeigten Produkte.
Beantworten Sie einfach die folgende Frage: Wieviele verschiedene ultron-Produkte sind auf dieser Seite gelistet? Die richtige Antwort können Sie uns per Fax, Brief oder E-Mail (verlosung@fortknox.de) zukommen lassen.*

* Einsendeschluß ist der 31.08.2002. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen!

UltraSound 5.1

3D PCI-Soundkarte

- 5.1 6-Kanal Ausgabe
- Dolby Digital Surround Sound
- Unterstützt 5.1 Soundsystem

Octavus 5.1plus

Home Theater Surround Sound System inkl. Fernbedienung

- 6-Kanal Dolby Digital Surround Sound
- Optimale Ergänzung zur ultron UltraSound 5.1 6-Kanal Soundkarte
- Umschalter Stereo/Surround Sound
- Stereoausgang für Subwoofer-/Center-/Front-/Back Lautsprecher
- Lautstärke-/Bass-/Center-/Front-/Back- und Surround-Regler
- 650 Watt (PMPO), 55 Watt (RMS)

UG-30

ATX Miditower

- 300 W-Netzteil
- 4x 5,25"-Einschübe
- 2x 3,50"-Einschübe offen
- 2x 3,50"-Einschübe verdeckt
- Verdeckte USB-Anschlüsse in der Front

ultron

Quick-Shop: www.fortknox.de

Der Computerhardware-Versand

www.FortKnox.de

COMPUTER GMBH
Rotter Bruch 26b, 52068 Aachen

ServiceShopping für Preisbewußte

BESTELLTELEFON: 0800-3678566 • **BESTELLFAX: 0800-3678329**
Gebührenfrei / Mo - Fr 8.00 - 20.00 Uhr — 24 Stunden täglich

E-MAIL: info@fortknox.de

SERVICE TELEFON: 01802-3678566 (0,06 €/Anruf) • **E-MAIL: service@fortknox.de**

SPEZIAL

Nur 4,90 € Versandkosten pro Lieferung plus Nachnahme sowie 1,53 € Nachnahme pro Paket auf die Postrechnung bei Online-Bestellungen!

Alle Bestellungen ab einem Warenbestellwert von 399,- € versandfrei!

Alle Preise verstehen sich inkl. der gesetzl. MwSt. Es gelten die AGB und Garantiebedingungen der FortKnox Computer GmbH. Alle Angebote sind freibleibend, zzgl. € 7,50 Versandkostenpauschale pro Lieferung und Nachnahme.
Irrtümer, Druckfehler, Preisänderungen vorbehalten. Alle genannten Produkte sind eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller.
Hiermit machen wir Sie auf Ihr Widerrufsrecht aufmerksam!

Preis-/Verfügbarkeitsstand 12.07.2002

Thrustmaster Firestorm Digital 2

Microsoft Sidewinder Force Feedback 2

Joysticks, Pads & Lenkräder

Mittlerweile gibt es für jedes Spiele-Genre passende Spiele-Controller. Der Joystick ist für Flugsimulationen optimal, Gamepads eignen sich für Sportspiele und Lenkräder sind ein Muss für Hobby-Rennfahrer, die mit ihren virtuellen Boliden die Straßen unsicher machen wollen. Die besten Verkaufsargumente bei Spiele-Controllern sind zurzeit Force Feedback, Funktechnologie und USB-Anschlüsse. Die Rütteleffekte sorgen in Computerspielen für mehr Realismus und USB lässt Plug & Play wahr werden. Wer auf Funktechnologie setzt, wird die störenden Kabel los und mit größerer Bewegungsfreiheit belohnt. Umstritten sind Neigungssensoren, welche die Bewegungen des Controllers im Spiel nur träge umsetzen.

Kaufkriterien

Darauf sollten Sie achten:

- **Joysticks**
  - Force Feedback
  - Vier Achsen und hochwertige Tasten
- **Gamepads**
  - Qualität der Tasten und Achsen
- **Lenkräder**
  - FF-Effekte und gute Fahreigenschaften
  - Schaltwippen
  - Hochwertige Pedale

Lenkräder

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Schaltung	Anschluss	Wertung
Momo Force	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 189,-	6	Wippen	USB	1,2 (12/2001)
Force Feedback GT	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 111,-	10	Wippen + Knüppel	USB	1,3 (11/2001)
SW FF Steering Wheel	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 114,-	6	Wippen	USB	1,5 (11/2000)
Wingman Formula GP	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 44,-	4	Wippen	Gameport	1,7 (09/2001)
FF Racing Wheel	Guillemot	(09123) 9 65 80	www.guillemot.de	€ 130,-	10	Wippen + Knüppel	USB, seriell	2,0 (11/2000)
360 Modena Pro	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 72,-	10	Wippen	USB	2,1 (12/2000)
WM Formula Force GP	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 74,-	4	Wippen	USB	2,1 (01/2001)
R440 FF Wheel	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 89,-	4	Wippen	USB	2,2 (01/2002)
R220 Digital Sports Wheel	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 44,-	4	Wippen	USB	2,3 (06/2002)
Vibration Rally Master II	Trust	(0800) 0 08 78 78	www.trust.com	€ 61,-	8	Wippen + Knüppel	USB	2,3 (12/2001)
Racing Wheel SL-6670	Interact	(01805) 12 51 34	www.interact-europe.de	€ 51,-	4	Wippen	Gameport	2,4 (11/2001)
Real Force Wheel	Typhoon	(0180) 58 97 46 66	www.typhoon.de	€ 84,-	10	Wippen + Knüppel	USB, Gameport	2,4 (06/2001)
Speed Wheel	Genius	(02173) 97 43 21	www.kye.de	€ 51,-	6	Wippen + Knüppel	Gameport	2,5 (11/2000)
R80 Sports Wheel	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 29,-	4	Wippen	Gameport	3,0 (11/2001)

Gamepads

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Achsen	Anschluss	Wertung
Firestorm Wireless	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 42,-	12	6	USB	1,7 (12/2001)
SW Gamepad Pro	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 36,-	10	2	USB	2,0 (11/2001)
Cyber Voyager	Typhoon	(0180) 58 97 46 66	www.typhoon.de	€ 36,-	12 + Shift	3	USB	2,1 (11/2001)
P 1500	Saitek	(089) 5 46 75 70	www.saitek.de	€ 31,-	8	4	USB	2,1 (04/2001)
2002 FIFA WC Dual Analog	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 25,-	12	6	USB	2,2 (06/2002)
Wingman Rumble Pad	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 34,-	9	6	USB	2,2 (12/2000)
Firestorm Dual Power	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 33,-	12	6	USB	2,3 (01/2001)
Go Pad FX	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 46,-	8	2	USB	2,3 (07/2001)
GP 220 UD	Vivanco	(04102) 23 12 35	www.vivanco.de	€ 61,-	8	4	USB	2,3 (02/2001)
Hornet Gamepad SL-6505	Interact	(01805) 12 51 34	www.interact-europe.de	€ 10,-	10	2	Gameport	2,4 (08/2001)
Sidewinder Gamepad	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 19,-	10	2	USB	2,4 (12/2001)
Sight Fighter Wireless	Trust	(0800) 0 08 78 78	www.trust.com	€ 35,-	12 + Shift	2 + Scrollrad	USB, Gameport	2,4 (12/2001)
Eliminator Pro	Gravis	(0130) 81 06 54	www.gravis.com	€ 31,-	10	2	USB	2,5 (12/2000)
Firestorm Digital 2	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 14,-	12	2	USB	2,5 (09/2001)
Wingman Precision USB	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 14,-	6	2	USB	2,6 (11/2001)

Joysticks

Modell	Hersteller	Telefon	Internet	Preis	Tasten	Achsen	Anschluss	Wertung
SW Force Feedback 2	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 123,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	1,4 (12/2000)
SW Force Feedback Pro	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 89,-	9 + Shift	4 + Coolie-Hat	Gameport	1,5 (12/2000)
Sidewinder Precision 2	Microsoft	(089) 3 17 60	www.microsoft.de	€ 46,-	8	4 + Coolie-Hat	USB, Gameport	1,6 (11/2000)
Hotas Cougar	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 319,-	28	3 + Coolie-Hat	USB	1,7 (04/2002)
Top Gun Afterburner	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 59,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	1,7 (01/2001)
Top Gun Fox 2 Pro Shock	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 44,-	7	4 + Coolie-Hat	USB	1,8 (11/2001)
Top Gun Fox 2 Pro USB	Thrustmaster	(09123) 9 65 80	www.thrustmaster.de	€ 33,-	7	4 + Coolie-Hat	USB	1,9 (08/2001)
Cyborg 3D USB Gold	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 39,-	10	4 + Coolie-Hat	USB	2,0 (08/2001)
ST330 Rumble Force	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 34,-	4	3	USB	2,1 (12/2001)
Wingman Attack 2	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 24,-	6	3	USB	2,3 (07/2001)
Maxfighter F33-D	Genius	(02173) 97 43 21	www.kye.de	€ 102,-	10	4 + Coolie-Hat	Gameport	2,4 (11/2000)
Wingman Strike Force 3D	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 89,-	8	4 + 2 Coolie-Hats	USB	2,4 (01/2001)
Cyclone FX Digital	Interact	(01805) 12 51 33	www.interact-europe.de	€ 67,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	2,7 (05/2001)
ST 200	Saitek	(089) 54 61 27 10	www.saitek.de	€ 24,-	4	3	USB	2,7 (11/2000)
Cyber Knight	Typhoon	(0180) 58 97 46 66	www.typhoon.de	€ 46,-	8	4 + Coolie-Hat	USB	2,9 (11/2001)
Wingman Force 3D	Logitech	(089) 89 46 70	www.logitech.de	€ 59,-	7	4 + Coolie-Hat	USB	3,1 (11/2001)

PC-COOLING

HARDWARE AM LIMIT

TSP Top 350 P 4 II
Leistungsstarkes und zuverlässiges 350 Watt Netzteil in edler schwarzer Lackierung. Drei 80 mm Lüfter (justierbar) gewährleisten eine effektive und dennoch geräuscharme Entlüftung. Das Netzteil ist AMD- und Intel Pentium IV – tauglich.
69,- €

Speedpad Mousepad
Präzisionsmousepad in hochwertiger Ausführung für den engagierten PC-Gamer – lieferbar in schwarz und blau-transparent.
ab 18,90 €

Kaltkathodenröhren
Für den individuellen Look des eigenen PC-Gehäuses sind Kaltkathodenröhren in diversen Farben lieferbar. Die Leuchten werden fertig montiert ausgeliefert.
je 22,90 €

Thermalright AX 478
Neuestes Modell aus dem Hause Thermalright für Intel Pentium IV 478 Prozessoren. Überaus leistungsfähiger und hochwertiger Kühler aus Kupfer und Aluminium. Lieferbar in diversen Varianten.
ab 55,90 €

Midi Server 6919
Sehr hochwertiges und durchdachtes Midi Server Gehäuse. Der Tower bietet Platz für bis zu zehn Laufwerke sowie zwei 120 mm Lüfter. Frontanschluss für USB und Sound inklusive. Lieferbar in schwarz-anthrazit und grau.
ab 89,- €

www.PC-COOLING.DE

Dies ist nur ein Auszug aus unserem umfangreichen Produktangebot. Weitere High-End-Produkte finden Sie auf unserer Webseite WWW.PC-COOLING.DE. Alle Angaben vorbehaltlich evtl. Irrtümer und Änderungen. Alle Preise inkl. USt.

PC-COOLING GmbH • Hauptstraße 23 • 24790 Haßmoor
TEL 04331-35 26 90 • FAX 04331-35 26 914

Händleranfragen willkommen!

Komplettrechner für den Spieler

Jeden Monat präsentieren wir an dieser Stelle unsere Zusammenstellung neuer Spiele-PCs in drei Preisklassen. Die Rechner basieren auf unseren Testsiegern.

	Dungeon Siege	GTA III	Morrowind	Neverwinter Nights	Warcraft 3
Einsteiger-PC					
Aufsteiger-PC					
Profi-PC					

Spielbarkeit (1.024x768x32 Bit): Volle Details — Schlecht — Gut — Optimal

Welche Hardware ist gut und günstig? Welche Zusammenstellung macht keinen Ärger? Unsere Spiele-PCs des Monats sollen eine Orientierungshilfe im dichter werdenden Hardware-Dschungel sein. Für die Komplett-PCs wählen wir nur die Kernkomponenten aus, für alles andere (DVD-Laufwerk, Diskettenlaufwerk, Maus, Tastatur sowie Windows-Lizenz) veranschlagen wir pauschal 265 Euro. Bedenken Sie bitte, dass die Tagespreise der Einzelkomponenten schwanken können. Wir haben einen großzügigen Preisspielraum einkalkuliert. Alle Komplettrechner sind leicht aufrüstbar, wir verwenden nur ein Speichermodul und lassen eine IDE-Einheit am Festplatten-Controller frei. Die PCs unterteilen wir in drei Klassen – für jeden Geldbeutel einen.

Der Preis-Leistungs-PC

[KOSTEN] **€ 1.145,-** [PREIS] ●●●○○ [LEISTUNG] ●●●●○

Der AMD Athlon 1.800+ (reale 1.533 MHz) bietet in Kombination mit dem Epox 8K3A+ ein leistungsstarkes und stabiles Grundgerüst. Der auf der Platine verlötete KT333-Chipsatz unterstützt den neuen PC333-Speicher, weshalb wir 256 MB PC333-DDR CL2,5 von Samsung gewählt haben. Damit die CPU eiskalt und der Geräuschpegel auf Flüsterniveau bleibt, haben wir den Athlon XP 1.800+ mit einem 80-mm-Lüfter versehen, dem Alpha 8045 Standard. Die neue Sparkle SP7200T2 Pure mit Geforce4-Ti-4200-Chip bietet für nur 179 Euro eine hervorragende 3D-Performance. Die Sound Blaster Audigy Player hat ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis. Das Gehäuse ist für einen Midi-Tower sehr geräumig und verfügt über zusätzliche USB- und Audio-Ports.

[Optimale Spieleauflösung]
- 1.024x768, 32 Bit

[Aufrüstungsoptionen]
- [Grafikkarte] GF4 Ti-4600 (+ € 235,-)
- [RAM] + 256 MB PC333 (+ € 71,-)
- [Festplatte] IBM, 120 GB (+ € 75,-)

[CPU] AMD Athlon XP 1.800+
(05187) 30 06 04 www.e-bug.de
[Preis] € 111,-

[Kühler] Alpha 8045 Standard
(040) 71 00 18 37 www.listan.de
[Preis] € 65,-

[Mainboard] Epox 8K3A+
(07159) 94 31 11 www.kmelektronik.de
[Preis] € 140,-

[RAM] 256 MByte PC333 CL2,5 Samsung
(07159) 94 31 11 www.kmelektronik.de
[Preis] € 71,-

[Grafikkarte] Sparkle SP7200T2 Pure
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 179,-

[Soundkarte] SB Audigy Player
(01805) 60 60 65 www.avitos.de
[Preis] € 119,-

[Festplatte] IBM GB IC35L080-AV-VA, 80 GB
(0800) 3 67 85 66 www.fort-knox.de
[Preis] € 108,-

[Gehäuse] Midi-Tower Intertech 7117
(01805) 60 60 65 www.computergehaeuse.de
[Preis] € 87,-

Der Einsteiger-PC

[KOSTEN] **€ 789,-** [PREIS] ●●○○○ [LEISTUNG] ●●●○○

Der Duron mit 1.200 MHz ist weiterhin der beste Prozessor für wenig Geld. Der Arkua 6128 ist ein vergleichsweise leiser CPU-Lüfter mit guten Leistungswerten bei der Kühlung. Mit 100 MHz (DDR) FSB-Takt arbeitet der Duron auf der KT266A-Platine von MSI. Das Board besticht durch eine gute Leistung und Ausstattung. Passend dazu haben wir 256 MB PC266-Speicher von Infineon ausgewählt. Die Grafikkarte ist eine Geforce4 MX-440 von Innovision mit ansehnlicher 3D-Leistung. Die Hercules Muse LT World bietet für nur 19 Euro einen guten Klang.

[Optimale Spieleauflösung]
- 1.024x768, 32 Bit

[Aufrüstungsoptionen]
- [Prozessor] Athlon XP 1.600+ (+ € 28,-)
- [Grafikkarte] GF3 Ti-200 (+ € 45,-)
- [Festplatte] WD 60 GB (+ € 40,-)

[CPU] AMD Duron 1.200
(05187) 30 06 04 www.e-bug.de
[Preis] € 55,-

[Kühler] Arkua 6128
(05141) 3 57 02 www.overclockingcard.de
[Preis] € 26,-

[Mainboard] MSI K7T266 Pro2-A
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 99,-

[RAM] 256 MByte PC266 CL2 Infineon
(07159) 94 31 11 www.kmelektronik.de
[Preis] € 52,-

[Grafikkarte] Innovision Tornado Geforce4 MX-440
(069) 83 83 37 82 www.compuflash.org
[Preis] € 119,-

[Soundkarte] Hercules Muse LT World
(0800) 3 67 85 66 www.fort-knox.de
[Preis] € 19,-

[Festplatte] Western Digital WD400BB, 40 GB
(03943) 90 62 10 www.checkpoint-gmbh.de
[Preis] € 95,-

[Gehäuse] Intertech 9926USB
(01805) 60 60 65 www.avitos.de
[Preis] € 59,-

Der High-End-PC

[KOSTEN] **€ 2.951,-** [PREIS] ●●●●● [LEISTUNG] ●●●●●

Intel hat mit dem 133-MHz-FSB noch einen Gang höher geschaltet. Damit ist der Pentium 4 mit satten 2.533 MHz momentan die schnellste CPU. Als Unterbau dient das Asus P4T533-C, welches mit 256 MByte PC1066-Speicher bestückt wird. Die Festplatte von Western Digital verfügt über 100 GB, 8 MB Cache und dreht mit 7.200 Umdrehungen pro Minute. Die schnellste und am besten ausgestattete Grafikkarte ist derzeit die Deluxe-Version der Geforce4 Ti-4600 von Asus. Für einen exzellenten Klang haben wir im Profi-PC eine Sound Blaster Audigy Platinum eX verbaut. Das schallgedämmte Gehäuse CS601 rundet den Edel-PC ab.

[Optimale Spieleauflösung]
- 1.280x1.024 und höher, 32 Bit

[Aufrüstungsoptionen]
- [RAM] + 256 MB PC1066 (+ € 199,-)

[CPU] Intel Pentium 4/2.533 MHz
(01805) 60 60 65 www.avitos.de
[Preis] € 989,-

[Kühler] Thermaltake Thermaltake Volkano 7+
(05141) 3 57 02 www.overclockingcard.de
[Preis] € 40,-

[Mainboard] Asus P4T533-C
(05187) 30 06 04 www.e-bug.de
[Preis] € 219,-

[RAM] 256 MByte PC1066 Kingston
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 199,-

[Grafikkarte] Asus V8460Ultra Deluxe
(06403) 90 50 10 www.alternate.de
[Preis] € 519,-

[Soundkarte] SB Audigy Platinum eX
(07159) 94 31 11 www.kmelektronik.de
[Preis] € 280,-

[Festplatte] Western Digital WD1000JB Cavier, 100 GB
(0800) 3 67 85 66 www.fort-knox.de
[Preis] € 266,-

[Gehäuse] Midi-Tower Vario-Edition CS601
(07157) 53 53 99 www.ichbinleise.de
[Preis] € 175,-

Hardware-Feedback

Ob Meinungen zum Heft oder Hilferufe zu Hardware: In unserem Feedback stellen wir jeden Monat die interessantesten Einsendungen vor.

Die Redaktion behält es sich vor, Leserbriefe sinngemäß zu kürzen.

Verständlich

Ich könnte euch in gewisser Weise über den grünen Klee loben, ihr habt das ja auch verdient! Bestes Beispiel ist die Sonderausgabe, da verstehe selbst ich mit meinen 66 Jahren noch alles! Vielen Dank und macht weiter so!

[Gerhard Weiler, E-Mail]

Dämm-Matten-Inhalt

Hier ein kleiner Beitrag zur „Redaktionsfrage des Monats" der letzten PCGH: Beim Stöbern im Internet ist mir aufgefallen, dass einige Hersteller in ihren Matten Bitumen verarbeiten. Bitumen ist eine teerartige Substanz, die als Restprodukt bei der fraktionierten Destillation von Erdöl entsteht und normalerweise zum Beispiel zum Schutz von Holz im Freien vor Fäulnis verwendet wird. Da Bitumen teilweise einen penetranten Geruch aussendet, könnte ich mir gut vorstellen, dass daraus der belästigende Geruch resultiert, den einige Leser beklagten.

[Flo, E-Mail]

Amiga-Artikel

Der Amiga-Artikel in der letzten Ausgabe hat mir gut gefallen, aber es gibt noch einige Kleinigkeiten, die mich stören. Ein Spiele-Computer mag vielleicht der A500 oder A500+ sein, von mir aus auch der A600. Der A1200 hingegen, von dem sich auch ein Bild im Artikel befindet, gehört zu den größeren Amiga-PCs als Bindeglied zwischen den großen, professionellen Amiga-PCs wie zum Beispiel dem A4000. Ich finde, die Leser, die den alten Amiga noch aus den Post-C64-Zeiten kennen, bekommen ein ganz falsches Bild von diesem PC. Etwas unpassend ist auch die verwendete Workbench, die Sie abgedruckt haben, denn es handelt sich um die Version WB3.0 – aktuell ist die Version WB3.9. Alles in allem ist der Artikel aber trotzdem sehr hilfreich und umfassend geschrieben. Ich wollte nur, dass der Computer nicht in einem falschen Licht erscheint und auf ewig als Spiele-Computer gesehen wird.

[H. J. Schmidt, E-Mail]

Redaktionsfrage des Monats:

Die Beschriftung des Prozessorkerns ist zum Teil dokumentiert (siehe PCGH 07/2002). Doch was bedeutet das kryptische „Wasserzeichen" auf dem Chip?

Frage: Ich bin sicher nicht der Einzige, dem das schon einmal ins Auge gestochen ist: Es geht um dieses kleine, aus vielen einzelnen Vierecken zusammengesetzte, seltsame Zeichen, welches auf den aktuellen AMD- und Intel-Prozessoren prangt. Was bedeutet es? Handelt es sich vielleicht um eine Art „Garantiesiegel", welches sich bei Überhitzung verfärbt?

Antwort der Redaktion: *Um einen Überhitzungsschutz handelt es sich nicht. Das „seltsame Zeichen" ist eine kodierte Seriennummer. „Damit können wir jeden Prozessor eindeutig identifizieren", sagt AMD-Sprecher Jan Gütter. Mithilfe des Musters lässt sich sogar die genaue Position des Chips auf dem Wafer ermitteln. „Wenn wir Reklamationen erhalten, können wir über das Zeichen die Produktionswoche und die genaue Produktionsstätte bis zum Wafer zurückverfolgen." Bei Intel heißt das Wasserzeichen „Matrix Mark". Es ist vergleichbar mit einem Barcode. „Mithilfe der Matrix Mark kann ein OEM-Hersteller im automatischen Produktionsablauf mit einem Laser die Daten der CPU auslesen, etwa die Frequenz oder den FSB-Takt", sagt Intels Pressesprecher Christian Anderka.*

CPU-KERN *Bei diesem AMD-Prozessor ist die CPU-Kodierung durch den roten Kreis hervorgehoben – darin enthalten sind umfassende Produktionsdaten.*

PCG Hardware: *Wir können Ihre Argumente zu der Frage, ob ein größerer Amiga ein Spiele-Computer ist – oder besser, dass er keiner ist – sehr gut nachvollziehen. Unser Autor Andreas Weber hat selbst jahrelang an seinem privaten A1200T gebastelt, geschraubt, gearbeitet und auch gespielt. Letztlich macht aber nicht die Hardware einen Computer zum Spiele-Computer, sondern der Nutzer. Und der hatte in der Zeit von 1988 bis 1994 den Amiga eher als Spiele-Computer gesehen (was keine Schwäche des Amigas, sondern eine des DOS-PCs war, der nämlich keine solch bunten und ausgefeilten Spiele laufen lassen konnte). So gesehen konkurrieren die heutigen PCs oftmals auch eher mit Playstation, Gamecube und Xbox als mit anderen PCs. Die Sache mit OS3.0 statt 3.9 ist schnell erklärt: OS3.9 ist vergleichsweise teuer und Spiele laufen darauf nicht unbedingt besser ab – einige Games benötigen sogar die ältereVersion 1.3.*

Homepage-Tool

Frage: Auf der Heft-CD gab es vor einigen Ausgaben ein Freeware-Programm zum Erstellen von Webseiten. Wie lautet der Name des Tools und wo kann ich es herunterladen?

[Timo Taschewski, E-Mail]

PCG Hardware: *Das gesuchte Tool heißt „Page 2000" und kann kostenlos unter www.evrsoft.com aus dem Internet heruntergeladen werden.*

Artikel-Niveau

Frage: Seitdem ich jetzt schon über ein Jahr die PC Games Hardware lese, habe ich eine Frage zum Artikel-Niveau. Warum schreibt ihr immer noch so, als ob eure Leser Anfänger wären? Ich schraube jetzt schon selber seit einiger Zeit und einige eurer Artikel sind mir mittlerweile ein wenig zu simpel. Versteht mich nicht falsch, alle Artikel sind immer noch ausgezeichnet, aber ihr solltet euren Lesern etwas mehr Erfahrung zutrauen.

[Simon Drees, E-Mail]

PCG Hardware: *Wir versuchen, möglichst alle Leser mit unseren Texten zu erreichen. Deswegen finden sich auch in jeder Zeitung Artikel, die auf Einsteigerniveau geschrieben sind. Es ist nun mal so, dass viele Leser gerade die ersten technischen Erfahrungen mit dem PC machen und froh darüber sind, wenn sie Schritt für Schritt an komplizierte Hardware-Themen herangeführt werden. Darüber hinaus finden sich aber in jeder Ausgabe einige Artikel, die sich auch an erfahrene Schrauber richten. Wir versuchen, in jeder Ausgabe eine ausgewogene Mischung von Einsteiger- und Fortgeschrittenen-Artikeln zu realisieren. Aber selbst in den Einsteiger-Artikeln sind oft noch Informationen enthalten, die einem Profi neu und deswegen auf jeden Fall lesenswert sind.*

Hardware-Problem des Monats

„Kann ich mein älteres KT133-Mainboard mit einem Athlon-C-Prozessor bestücken?" Mit dieser Frage wandten sich mehrere Leser an die Redaktion.

Frage: Ich habe ein Mainboard mit VIA-KT133-Chipsatz und möchte einen der mittlerweile sehr günstigen „C"-Prozessoren kaufen. Im Handbuch steht, dass ich einen FSB von 133 MHz einstellen kann; andere Quellen behaupten, dies sei technisch nicht möglich. Wer hat Recht?
[Oliver Berndt, E-Mail]

KT133-CHIPSATZ *Der KT133-Chipsatz von VIA läuft nur bis zu einem FSB-Takt von rund 110 MHz stabil.*

Antwort der Redaktion:
Der KT133-Chipsatz von VIA läuft nicht mit einem FSB von 133 MHz. Zwar kann man diese Taktrate bei einigen Mainboards über die DIP-Switches oder Jumper einstellen, der PC wird mit diesen Einstellungen aber nicht laufen. Ein stabiler Betrieb ist, je nach Mainboard, bis zu einem FSB von etwa 110 MHz möglich. Aus diesem Grund hat VIA kurz nach dem KT133-Chipsatz den KT133A eingeführt. Dieser unterstützt offiziell einen FSB von 133 MHz. Besitzern eines alten KT133-Mainboards bleibt nur die Möglichkeit, durch Übertaktung den Multiplikator eines „C"-Prozessors anzuheben, um auf die maximal mögliche MHz-Zahl der CPU zu kommen – dabei wird allerdings viel Leistung verschwendet und der PCI-Bus übertaktet.

Fritz-Software

Frage: Vor kurzem habe ich mir T-DSL für meinen Computer bestellt. Jetzt stellt sich mir die Frage: „Kann ich mich mit einer AVM Fritz-Card DSL auch über den weit verbreiteten Rasppoe-Treiber einwählen oder braucht man dazu zwingend eine Modem/Netzwerkkarten-Kombination und die Telekom-Software?"

[Matthias, E-Mail]

PCG Hardware: *Bei der verbauten Karte von AVM ist ein passender Treiber samt Einwahlsoftware enthalten. Sie brauchen also weder den Rasppoe noch die Software der Telekom verwenden.*

Kühler-Test

Frage: Da mein momentaner CPU-Kühler zu laut ist, wollte ich auf einen TAK 58 umsteigen. Im Internet habe ich den Kühler bei verschiedenen Händlern gefunden, allerdings gibt jeder andere Abmessungen für den Kühler an. Im letzten Kühler-Test stehen in der Testtabelle die Maße 90x60x100 mm. Könnt ihr mir sagen, welche Maße jetzt stimmen? Die Gewichtsangeben sind übrigens auch bei jedem Händler unterschiedlich.

[Thorsten Bittner, E-Mail]

PCG Hardware: *Die 90x60x100 mm beziehen sich auf Breite (mit Blick auf die CPU-Klammer), Tiefe und Höhe (bei allen Kühlern wurde praxisnah mit einem montierten Lüfter gemessen). Wir haben jeden Prozessor-Kühler einzeln mit einem Maßband ausgemessen – daher gehen wir davon aus, dass unsere Werte richtig sind. Die Kühler wurden darüber hinaus auf einer geeichten Briefwaage gewogen – auch hier dürften wir die richtigen Werte haben. Die unterschiedlichen Angaben lassen sich durch Produktionsschwankungen*

Auf Herz und Nieren hat Christian Gögelein in der letzten Ausgabe den neuen XP-Prozessor von AMD mit Thoroughbred-Kern getestet. Im dem Artikel erklärt er unter anderem den Aufbau des neuen AMD-Rennpferds.

Wie sich der Thoroughbred im Vergleich mit der Konkurrenz von Intel schlägt, wird mit umfangreichen Benchmarks dokumentiert. Unter anderem sind auch die wichtigsten Athlon-Typen mit Bild erklärt.

oder Änderungen bei der Fertigung der Hersteller erklären.

Ati-Treiber

Frage: Warum bringt ihr auf den Heft-CDs immer relativ alte Ati-Treiber? Ein Blick auf die Seite www.3dcenter.de und man hat sofort den aktuellsten Beta-Treiber von Ati – dies ist speziell bei den aktuellen Radeon-8500-Karten hilfreich.

[Andre Fischer, E-Mail]

PCG Hardware: *Natürlich sind uns die Quellen für brandaktuelle Treiber im Internet bekannt. Das Problem ist, dass Ati keine Beta-Treiber auf unserer Heft-CD erlaubt, daher dürfen wir diese auch nicht veröffentlichen.*

Supersilent 2500 Pro

Frage: Nachdem ich mich auf den Kühlertest der letzten Ausgabe so sehr gefreut habe, war ich doch etwas verwundert, dass mein favorisierter Kühler (Arctic Cooling Super Silent 2500 Pro) nicht den Weg ins Testfeld gefunden hat. Warum ist der Kühler nicht dabei?

[Tobias Schmeltzer, E-Mail]

PCGH: *Wenn man sich die vielen verfügbaren Kühler im Internet oder bei den vielen verschiedenen Händlern anschaut, fällt auf, dass ein Testfeld von 15 Kühlern nur ein Bruchteil der erhältlichen Anzahl ist. Demzufolge sind viele „favorisierte" Kühler nicht im Testfeld. Noch interessanter wird die Sache hinsichtlich der Leistungsfähigkeit. Da wir keine Propheten sind, können wir nicht voraussehen, welche Kühler gut abschneiden und welche nicht. Anhand der Werkstoffe und der verwendeten Lüfter kann man nur eine Tendenz ablesen. Wir versuchen also, in unserem Testfeld eine gute Mischung aus Leistung und Bezahlbarkeit zu finden. Der Arctic Cooling Super Silent 2500 Pro ist eine Modifikation des Super Silent 2500. Dieser Kühler hatte im letzten Test schon keine Reserven mehr, um High-End-CPUs ausreichend zu kühlen.*

Leistungsaufnahme CPUs

Frage: Mir ist unverständlich, warum der Testsieger der Marktübersicht CPU-Kühler eurer letzten Ausgabe „nur" bis zu einem Athlon 1400 geeignet ist und der zweitplazierte Kühler (HHC-L61) dagegen problemlos einen Athlon XP 2100+ kühlt – obwohl dieser schlechtere Kühlleistungen besitzt.

[Fabian Spörer, E-Mail]

PCG Hardware: *In der Ausgabe 08/2002 findet sich auf Seite 78 eine Übersicht aller AMD-CPUs mit deren Wärmeaufnahme. Daraus ist ersichtlich, dass ein Athlon 1400 mehr Energie verbraucht als ein Athlon XP 2100+. Demzufolge ist ein Kühler, der einen Athlon 1400 ausreichend kühlt, besser als ein Kühler, der nur einen Athlon XP 2100+ ausreichend kühlt.*

Der Hobbyschrauber:

„Das Gehäuse sieht zwar auch ungemoddet sehr gut aus, aber einige Umbauten mussten einfach sein."

HOBBYSCHRAUBER Auf den ersten Blick fallen sofort die Lüftersteuerung, das LCD-Display und das Fenster beim gemoddeten PC70-Gehäuse auf.

FRONTBLENDE Neben den Lüftersteuerungen und den silberfarbenen Laufwerks-Blenden springen die extrem hellen LEDs sofort ins Auge.

Grundlegender Gedanke bei diesem Mod war der Wunsch nach einem individuellen Gehäuse/PC. Als Basis dient ein Lian Li PC70, der sehr viel Platz für Umbauten bietet; außerdem bietet das Gehäuse schon im „normalen" Zustand eine gute Optik. Die Halterung des Netzteils wurde bearbeitet, damit das Enermax-Netzteil richtig herum eingesetzt werden konnte. Marcel hat die Seitenwand mit einem Fenster verschönert und die Alu-Abdeckungen der Laufwerksschächte für das LCD-Display und die Lüftersteuerung bearbeitet.

Der Tower ist im Inneren mit Riffelblech und Schaumstoff ausgekleidet – drei Leuchtröhren bringen dies zur Geltung. Die acht (!) verbauten Lüfter sind mit Lasercut-Fanguards versehen und werden mit zwei Lüftersteuerungen in der Drehzahl und Starttemperatur reguliert. Über das LCD-Display können zum Beispiel CPU-Temperatur und Download-Geschwindigkeit abgelesen werden. Die Laufwerke sind mit Fahrzeuglack an die Gehäusefarbe angepasst. Alle sichtbaren Leuchtdioden wurden durch stärkere in Blau und Rot ersetzt. Der CPU-Kühler und ein Lüfter des Enermax-Netzteils sind mit nach außen geführten Drehzahlregelungen ausgestattet. Neben Chromleisten für alle Steckkarten haben noch zwei Golden-Orb-Kühler den Weg auf die North- und Southbridge gefunden. Fast schon selbstverständlich ist da die aktive Kühlung der Grafikkarte und die vielen passiven Kühlelemente, die sich überall auf den Chips finden.

Marcel plant den Einbau einer Wasserkühlung für Prozessor, Chipsatz und den Prozessor der Grafikkarte sowie den Bau eines Plexiglas-Gehäuses für das Netzteil. Wer weitere Bilder sehen möchte, kann sich unter www.hardwaremodding.de informieren.

Name: Marcel (www.hardwaremodding.de)
Modifikation: Komplett-Umbau
Fazit: Perfekte Mod-Arbeit

PC-INNENRAUM Der Lüfter des Swiftech-Kühlers ist mit einem Lasercut-Fanguard versehen, alle Chips auf dem Mainboard sind passiv gekühlt.

www.rohstock.de

COOLING POWER

Wasser Marsch!

Komplette Wasserkühl-Sets mit bekannten innovatek-HighEnd-Komponenten und Markenprodukten.
In den Komplett-Sets ist alles enthalten, was der professionelle Anwender benötigt: CPU-Wasserkühler,
Pumpe, Halterungen, Ausgleichs- und Befüllbehälter, Schläuche, Anschlüsse, Zubehör, ausführliche Anleitung.
Die vollwertige Alternative zur Luftkühlung: ausgezeichnete Kühlleistung bei minimaler Geräuschbelastung.

Ruhe im Kasten!

Schrauben Sie Ihre Ansprüche höher, wenn Sie an Ihrem PC schrauben. Als Distributions-Partner für den Fachhandel
sind wir Spezialisten für innovative Hardware, Kühler und außergewöhnliche Tuning-Lösungen. Spezialkühlsysteme für
Ihre CPU, extra lange Kabel, Vibrations-Dämmatten, Festplattendämpfer - wir vertreiben exclusiv
Produkte vieler namhafter Hersteller (ZALMAN, GlobalWin, Dynamic Control USA u.a.).

In unserer eigenen Entwicklungsabteilung entstehen Speziallösungen, die nicht nur Ihr Rechner-Herz höher schlagen lassen:

Die innovaControl Lüftersteuerung
regelt 4 Fans stufenlos und voneinander unabhängig · Anzeige des Betriebszustands über eine blaue LED
jeder Kanal bis zu 12W belastbar · Molex Anschlüsse an der Rückseite zum Direktanschluss von Fans und Stromversorgung

Das innoVibe Festplatten Entkoppelungs Set
reduziert das Laufgeräusch der Festplatte deutlich, ohne die Zugriffszeiten zu beeinflussen · die Platte wird
vollständig vom PC-Gehäuse entkoppelt und gedämpft gelagert · äußerst wirkungsvoll durch die Verwendung von
Speziallagern zur akustischen Entkoppelung

innovatek

innovatek OS GmbH • Stadtweg 9 • D-85134 Stammham-Westerhofen • Tel. +49 (0) 84 05/92 59-0 • Fax +49 (0) 84 05/92 59-21 • info@innovatek.de

www.innovatek.de

Nachbestellung des zweiten PCG-Hardware-Sonderheftes

Frage: Leider konnte ich das Sonderheft Nummer 2 „Athlon & Geforce“ im Zeitschriftenhandel nicht mehr bekommen, da es schon ausverkauft war. Im Editorial der Ausgabe 08/2002 bieten Sie Hilfe an, die ich gerne in Anspruch nehmen würde. Was muss ich tun, um das Sonderheft doch noch in die Finger zu bekommen?

[Michael Dubbel, E-Mail]

PCG Hardware: *Da die Auflage des zweiten Sonderhefts geringer war als die normale Auflage der PC Games Hardware, sind demzufolge auch nicht alle Zeitschriftenhändler beliefert worden. Wenn Sie doch noch ein Exemplar haben wollen, schicken Sie eine Mail mit Ihrer Adresse an uns (redaktion@pcgameshardware.de). Wir versuchen alles, um jedem Interessenten ein Exemplar zukommen zu lassen, aber unser Lager ist fast leer – wer zuerst kommt, mahlt zuerst!*

Ati-Karten

Frage: Bei dem bekannten Internet-Versender Alternate habe ich vor kurzem eine Grafikkarte von Ati gesehen, die FireGL heißt. Im Begleittext stand etwas von CAD-Anwendungen. Was hat es mit dieser Karte auf sich?

[Peter, E-Mail]

PCG Hardware: *Die FireGL-Karten sind speziell für CAD-Anwendungen gedacht. CAD bedeutet „Computer Aided Design“ – hier geht es um die professionelle Erstellung von Modellen, Schaltplänen und Grundrissen. Zum Spielen sind solche Karten nur bedingt geeignet – außerdem sind sie sehr teuer.*

Dämm-Matten

Frage: Ich würde mir gerne die von euch beschriebenen Dämm-Matten von Conrad zulegen. Leider weiß ich jedoch nicht genau, welche das sind, da es mindestens drei verschiedene Modelle auf der Internetseite zum Bestellen gibt. Könnt ihr mir helfen?

[Martin Öhm, E-Mail]

PCG Hardware: *Da es sich wie in dem Artikel beschrieben um Akustik-Dämmung handelt, braucht man lediglich unter www.conrad.de nach „Dämmung“ zu suchen und im folgenden Fenster die Produktgruppe „Lautsprecher-Dämmmaterial“ auszuwählen – und schon ist man auf der Seite mit dem Akustik-Noppenschaum. Anhand der Dicke kann man die von uns verwendete Matte identifizieren. Dickere Matten gehen auch, kommen aber eher mit der Hardware in Berührung und erhöhen die Innentemperatur im Vergleich zu den dünnen Matten.*

Prozessor-Tausch

Frage: Weil mir mein Athlon XP 1800+ auf einem A7V266 kaputtgegangen ist, muss ich diesen kurzzeitig durch einen Duron ersetzen. Da im BIOS aber noch die Frequenzen des Athlon XP eingestellt sind, fürchte ich, den Duron beim ersten Starten zu zerstören. Könnt ihr mir weiterhelfen?

[Robert Kryjak, E-Mail]

PCG Hardware: *Der Duron läuft ohne Probleme auf dem A7V266. Wenn der Multiplikator und der FSB über das Mainboard eingestellt wurden, müssen diese für den Duron auch eingestellt werden (Werte stehen im Handbuch). Wenn das Board im „Jumper-Free-Mode“ läuft, kann man den Prozessor einfach wechseln und der Rest wird automatisch eingestellt.*

Speicherfrage

Frage: Nach eurem Test des Corsair-Speichers (PC333/PC2700) habe ich mich entschlossen, diesen in meinem System zu verbauen. Bei PC-Cooling (www.pc-cooling.de) steht allerdings, dass dieser Speicher als PC375/PC3000 spezifiziert ist. Kann ich dieses Modul jetzt trotzdem auf meinem KT333-Board verwenden oder läuft mein Rechner mit diesen Modulen zusammen nicht?

[Tobias Polster, E-Mail]

PCG Hardware: *Die Bezeichnung bezieht sich lediglich auf die maximale Taktung. Bei diesem Modul wäre sogar bei späteren Boards mit einer möglichen höheren Speichertaktung noch Luft drin – abwärtskompatibel sind alle Module einer Bauform. Zum Übertakten sind diese Speicher übrigens hervorragend geeignet!*

Modem-Beschleuniger

Frage: Ich habe einen Link gefunden, unter dem ein Programm liegen soll, mit dem man seine Modem-Geschwindigkeit um 75 Prozent erhöhen kann. Allerdings vermute ich, dass es mit den Versprechen nicht sehr weit her ist. Gibt es solche Programme wirklich?

[Tobias Polster, E-Mail]

PCG Hardware: *Es gibt kein Programm, das auf zwei identischen „Wegstrecken“ im Internet eine Beschleunigung von 75 Prozent herausholen kann. Unsere Empfehlung: „Finger weg!“*

DER HEISSE DRAHT

Für Fragen, Anregungen und Verbesserungsvorschläge schicken Sie uns eine Mail an:
redaktion@pcgameshardware.de
Die Redaktion behält sich Kürzungen vor.

Bei technischen Fragen geben Sie bitte eine genaue Fehler- und Systembeschreibung an. Beachten Sie, dass wir gerade in der Produktionsphase nicht jede Mail beantworten können.

Fehler-Teufel

Ausgabe 08/2002

Schöne Klunker

In die Tabelle auf Seite 29 hat sich ein Fehler eingeschlichen. Die Athlon-Prozessoren K7/75 gab es mit Taktraten von 500 bis 1.000 MHz, nicht – wie fälschlicherweise angegeben – von 500 bis 700 MHz.

Falsch verbunden

Auf Seite 72 der Ausgabe 08/2002 hat sich der Fehlerteufel an einer weiteren Tabelle zu schaffen gemacht. Die Rufnummer der Firma Gigabyte lautet richtig (040) 2 53 30 40.

Inserenten 08/2002

Eidos U2, U3
TBA U3, 49
PC Spezialist 7
MSI 9
Dell 15
Gigabyte 17
Computec ..19, 55, 61, 94, 95, 109, 143, 157
1&1 21
Guillemot 31
Frozen Silicon 33, 187
Innovision 37
Alternate 41, 188, 189, 190, 191
Anubis 67, 185
Innovatek 81, 183
Coolermaster 85
BMS 89
Blackstar 91
Midos Computer 101
Listan 127
OC Wear 129
Kabelmeister 139
Overclockingcard 161
Fort Knox 175
PC Cooling 177
Avitos 192, 193

Schluss mit Herumrätseln!

Heißer Insidertipp:

Das neue PC Games-Sonderheft Tipps und Tricks.

Die neuesten Tipps und Tricks aus der PC-Spielewelt. Mit vier prall gefüllten CD-ROMs.

Jetzt im Zeitschriftenhandel.

Firmen im Überblick

Sie haben Fragen zu Ihrer Hardware? Dann sollten Sie mit unserer Liste den Hersteller oder Händler zu kontaktieren.

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Hardware-Versender:			
Atelco	www.atelco.de	(0800) 1 14 44 44	Siehe Info-Hotline
Alternate	www.alternate.de	(06403) 90 50 10	(06403) 90 50 61
BUG Computer	www.e-bug.de	(05187) 91 01 90	Siehe Info-Hotline
Checkpoint	www.checkpoint-gmbh.de	(03943) 90 62 10	Siehe Info-Hotline
CSD Computer	www.csd-computer.de	(06257) 9 33 92 20	Siehe Info-Hotline
Fort Knox	www.fortknox.de	(0800) 3 67 85 66	Siehe Info-Hotline
Haudenlukas.de	www.haudenlukas.de	(01805) 00 49 01	Siehe Info-Hotline
Intos	www.intos.de	(06403) 7 03 30	Siehe Info-Hotline
Pearl	www.pearl.de	(07631) 36 00	Siehe Info-Hotline
Primus Avitos	www.primusavitos.de	(01805) 60 60 65	Siehe Info-Hotline

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Overclocking-Versender:			
Com-tra	www.com-tra.de	(05741) 80 97 55	Siehe Info-Hotline
Frozen Silicon	www.frozen-silicon.de	(01805) 37 69 36	(0511) 2 15 34 60
Happy-World	www.happy-world.de	(05143) 91 29 34	Siehe Info-Hotline
Hardwareshop4U	www.hardwareshop4u.de	(05144) 5 60 03 70	Siehe Info-Hotline
Kabelmeister	www.kabelmeister.de	(04622) 18 83 08	Siehe Info-Hotline
Licomp	www.licomp.de	(05931) 8 56 60	Siehe Info-Hotline
Listan	www.listan.de	(040) 71 00 18 37	Siehe Info-Hotline
Overclockingcard	www.overclockingcard.de	(05141) 3 57 02	Siehe Info-Hotline
PC Cooling	www.pc-cooling.de	(04331) 35 26 90	Siehe Info-Hotline

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Komplettsystem-Anbieter:			
Compaq	www.compaq.de	(01803) 22 12 21	Siehe Info-Hotline
Dell	www.dell.de	(01805) 22 44 65	Siehe Info-Hotline
Fujitsu-Siemens	www.fujitsu-siemens.de	(01805) 11 41 15	(01803) 77 70 00
Lintec	www.lintec.de	(034298) 7 13 00	Siehe Info-Hotline
HIQ	www.hiq-computer.de	(02404) 9 42 41 00	Siehe Info-Hotline
Medion	www.medion.de	(0208) 75 55	(01805) 63 34 66
Midos Computer	www.midos-computer.de	(02237) 97 17 85	(02237) 97 18 12
PC Spezialist	www.pcspezialist.de	(0521) 9 69 62 00	Siehe Info-Hotline
Targa (Actebis)	www.targa.de	(00800) 08 27 42 72	Siehe Info-Hotline
Wortmann Terra	www.wortmann.de	(05744) 94 40	(05744) 94 43 90
Vobis	www.vobis.de	(01805) 90 91 00	Siehe Info-Hotline
Voodoo Systems	www.voodoo-systems.de	(02248) 91 19 00	Siehe Info-Hotline

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Hersteller:			
3Com	www.3com.de	(089) 25 00 00	(0800) 1 82 15 02
Abit	www.abit.com.tw	(0031) 7 73 20 44 28	Siehe Info-Hotline
Adaptec	www.adaptec-europe.com	(089) 4 56 40 60	Siehe Info-Hotline
AMD	www.amd.de	(089) 45 05 30	(089) 45 05 31 99
Anubis	www.typhoon.de	(0681) 98 80 60	Siehe Info-Hotline
Aopen	www.aopencom.de	(02102) 15 77 77	(01805) 55 91 91
AOC	www.aoc-europe.com	(030) 6 86 90 97	Siehe Info-Hotline
Asus	www.asuscom.de	(02102) 9 59 90	Siehe Info-Hotline
Ati Technologies	www.ati.de	(089) 66 51 50	(00353) 18 07 78 26
AVM	www.avm.de	(030) 3 97 60	Siehe Info-Hotline
Aztech Labs	www.aztech.de	(06145) 95 25	Siehe Info-Hotline
Brother	www.brother.de	(06101) 80 50	(01805) 00 24 91
Canon	www.canon.de	(02151) 34 95 55	(01805) 00 60 22
CH Products	www.chproducts.com	(0541) 12 20 65 (Profisoft)	Siehe Info-Hotline
CTX	www.ctxeurope.com	(02131) 34 99 10	Siehe Info-Hotline
Creative	www.europe.creative.com	(0800) 1 81 51 01	(069) 66 98 29 00
Cyber Drive	www.cyberdrive.de	(02102) 3 80 00	Siehe Info-Hotline
Daewoo	www.daewoo.de	(06033) 9 69 10	Siehe Info-Hotline
Devolo	www.devolo.de	(0241) 1 82 79 99	Siehe Info-Hotline
DFI	www.dfi.com	(0421) 5 65 68 18	Siehe Info-Hotline
Eizo	www.eizo.de	(02153) 73 30	(040) 53 53 03 14

Firma	Homepage	Info-Hotline	Technik-Hotline
Hersteller (Fortsetzung):			
Endor Fanatec	www.fanatec.de	(0871) 9 22 10	Siehe Info-Hotline
Epox	www.elito-epox.de	(09241) 9 91 70	(09241) 99 17 40
Enmic	www.enmic.de	(038828) 3 70	Siehe Info-Hotline
Epson	www.epson.de	(01805) 23 41 50	(01805) 23 41 20
FIC	www.fica.com	(0241) 94 98 40	(0241) 9 49 84 10
Fujitsu	www.fujitsu.de	(089) 32 37 80	Siehe Info-Hotline
Genius	www.kye.de	(02173) 97 43 21	Siehe Info-Hotline
Gigabyte	www.gigabyte.de	(040) 2 53 30 40	(01803) 42 84 68
Gravis	www.gravis.com	(07183) 30 03 54	(0130) 81 06 54
Guillemot	de.guillemot.com	(09123) 9 65 80	(01801) 77 77 75
Hama	www.hama.de	(09091) 50 20	Siehe Info-Hotline
Hauppauge	www.hauppauge.de	(02161) 69 48 80	(02161) 6 94 88 40
Hewlett Packard	www.hewlett-packard.de	(01805) 25 81 43	Siehe Info-Hotline
Hitachi	www.hitachi-eu.com	(0211) 5 28 30	Siehe Info-Hotline
Hoontech	www.hoontech.com	(07152) 39 88 80	Siehe Info-Hotline
Hyundai Imagequest	www.hyundaiq.com	(06142) 92 12 73	Siehe Info-Hotline
IBM	www.ibm.de	(030) 3 11 50	(01803) 31 32 33
Iiyama	www.iiyama.de	(0800) 1 00 34 35	Siehe Info-Hotline
Innovision	www.inno3d.de	(02775) 94 01 40	Siehe Info-Hotline
Intel	www.intel.de	(089) 99 14 30	(069) 95 09 60 99
Interact/Jöllenbeck	www.interact-europe.de	(01805) 12 51 33	Siehe Info-Hotline
Inter-Tech	www.inter-tech.de	(0511) 72 66 78 30	Siehe Info-Hotline
Iomega	www.iomega.de	(0800) 1 82 94 46	(069) 95 08 63 59
Labtec	www.labtec.com	(0811) 99 71 30	Siehe Info-Hotline
Leadtek	www.leadtek.de	(0031) 3 65 36 55 78	Siehe Info-Hotline
Lexmark	www.lexmark.de	(01805) 64 56 44	(01805) 51 25 11
LG Electronics	www.lge.de	(02154) 49 20	Siehe Info-Hotline
Logitech	www.logitech.de	(089) 89 46 70	(069) 92 03 21 66
Matrox	www.matrox.de	(01805) 00 23 38	(089) 62 17 03 33
Maxtor	www.maxtor.com	(089) 9 62 41 90	Siehe Info-Hotline
Microsoft	www.microsoft.de	(089) 3 17 60	(01805) 67 22 55
Minolta-QMS	www.qms-gmbh.de	(089) 6 30 26 70	(0800) 1 82 94 13
Mitsubishi	www.mitsubishi.de	(02102) 48 67 70	(02102) 48 62 33
Miro Displays	www.miro.de	(06102) 3 66 70	(01805) 67 15 85
Mitsumi	www.mitsumi.de	(02131) 9 25 50	(01805) 21 25 30
MSI Technology	www.msi-computer.de	(069) 40 89 30	Siehe Info-Hotline
NEC	www.necd.de	(01805) 96 96 99	Siehe Info-Hotline
Nvidia	www.nvidia.de	(001408) 6 15 25 00	Siehe Info-Hotline
Philips	www.philips.de	(040) 2 85 20	(01805) 35 67 67
Pioneer	www.pioneer.de	(02154) 9 13 03 56	(06039) 8 00 99 99
Plextor	www.plextor.com	(00322) 7 25 55 22 (Belgien!)	(00322) 7 18 03 90
QDI Legend	www.qdieurope.com	(040) 61 13 53 16	Siehe Info-Hotline
Quantum	www.quantum.com	(069) 9 50 76 70	(00353) 4 29 35 51 03
Quickshot	www.quickshot.com	(0044181) 3 65 19 93	Siehe Info-Hotline
Saitek	www.saitek.de	(089) 5 46 75 70	(089) 54 61 27 10
Samsung	www.samsung.de	(01805) 12 12 13	Siehe Info-Hotline
Seagate	www.seagate.de	(089) 14 30 50 00	Siehe Info-Hotline
Shuttle	www.spacewalker.com	(04121) 47 66	Siehe Info-Hotline
Sony	www.sony.de	(069) 13 88 80	(01805) 25 25 86
Soyo	www.soyo.de	(0441) 20 91 00	(0441) 2 09 10 40
Tekram	www.tekram.de	(02102) 30 28 40	Siehe Info-Hotline
Terratec	www.terratec.de	(02157) 8 17 90	(02157) 81 79 14
Thrustmaster	de.thrustmaster.com	(09122) 88 60	(07734) 9 40 87 39 99
Trust	www.trust.com	(0800) 0 08 78 78	Siehe Info-Hotline
Topgrade	www.topgrade.de	(06403) 69 02 12	Siehe Info-Hotline
VIA (CPU, Chipsätze)	www.via.com	(02241) 39 77 80	(02241) 2 56 06 04
Videologic	www.videologic.de	(06103) 9 34 70	(06103) 93 47 14
Videoseven	www.videoseven.de	(089) 4 20 80	(0700) 55 53 33 11
Viewsonic	www.viewsonic.de	(02154) 9 18 80	(0800) 1 71 74 30
Western Digital	www.westerndigital.com	(089) 9 22 00 60	(003120) 4 46 76 51
Yamaha	www.yamaha.de	(04101) 30 30	(00800) 92 62 42 22

coole Kühler

edle Hardware

Tuning

elle

Übertakten

teme

Systeme

frozen-silicon.de

Tweaking

Overclocking

Gehäuse

Jetzt bestellen:

Online-Shop

www.frozen-silicon.de

phone:

(freecall: Mo-Fr 10:00-17:00 Uhr)

0800-0-FROZEN

0800-0-376936

VISA AMERICAN EXPRESS MasterCard

CPU Kühler für AMD und Intel

(alle Kühler geeignet für min. echte 1,5 GHz und mehr)

Arctic Cooling SuperSilent Pro	€ 24,90
Sibak Dual Fan	€ 18,50
Coolermaster Heatpipe Silent oder Power	€ 44,90
GlobalWIN TAK58, Doppellüfter, superleise	€ 35,90
Thermosonic V60 Silent (Testsieger PC Praxis)	€ 35,90
BITSPOWER NP80D WaveFin Aluminium	€ 29,90
GlobalWIN WBK38 (Empf. d. Red. PC Pro)	€ 39,90
GlobalWIN WBK68	€ 24,90
ALPHA PAL 8045. 80 mm Lüfter	€ 70,90
Thermaltake Volcano 6Cu	€ 24,90
CoolJag Microfin JAC102D, Vollkupfer	€ 50,90
Kühler für Racks und Servergehäuse ab	€ 14,90

... und viele andere mehr z.B. Zalman, SmartCooler etc.

Kühlung für Grafik und Speicher

Bestseller: Thermaltake Crystal Orb	€ 16,90
Thermaltake Blue Orb	€ 14,90
Thermaltake Orange Orb	€ 14,50
GlobalWIN FA420A	€ 9,90
GlobalWIN CBF32, Doppellüfter für Slot	€ 27,90
Zalman FB165, Slotkühler, sehr leise	€ 14,50
ChipFreezer, Kühlkörper für Chips,	€ 1,49
Thermaltake Memory Cooling Kit	€ 12,90
Thermaltake Active Memory Cooling Kit	€ 17,90

Kabel und Adapter

- die größte Auswahl an Airflow Qualtitätskabeln -

Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 60 cm, 2 Geräte	€ 13,90
Airflow Kabel IDE , Twisted Pair, 30 cm, 1 Gerät	€ 9,89
Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 90 cm, 2 Geräte	€ 14,89
Airflow Kabel Floppy, 30 cm, 1 Gerät	€ 5,90
Airflow Kabel Floppy, 75 cm, 2 Geräte	€ 6,90
Airflow Kabel, Floppy, 50 cm, 1 Gerät	€ 6,60
Airflow Kabel SCSI, 50 cm, 2 Geräte	€ 14,20
Airflow Kabel SCSI, 70 cm, 3 Geräte	€ 15,30
Airflow Kabel SCSI Ultra 160 LVD, 77 cm, Term.	€ 44,90
Verlängerungen, Y-Kabel, Adapter etc.	€ 1,99
12V auf 7V/5V Adapter für leise Lüfter	€ 2,49
ICEHOLE Fan-Adapter mit Lichteffekten	€ 50,90

... und viele andere mehr ...

LAN, Gaming, Zubehör

IDE RAID Controller UDMA 133	€ 59,90
T-Paq 1.0 LAN- Party PC Rucksack	€ 98,00
SpeedPad Präzisions Mousepad	€ 18,95
DigitalDoc 5, Temperatur- und Lüftersteuerung	€ 89,00
Netzwerk Switch 8 Ports, 10/100 MBit	€ 55,90

... und noch viel, viel mehr ...

Händleranfragen willkommen!

Gehäuse für Overclocker und Anspruchsvolle

CS-601 ALUMINIUM, ohne Netzteil	€ 145,90
CS-601 metallic blau o. silber, ohne Netzteil	€ 89,90
Antec SX1030, 300W SmartPower, 2 Lüfter	€ 123,90
ProfiServer ZH910, schwarz, 2 Lüfter ...	€ 152,90
Design Bigtower CS901, beige o. schwarz	€ 99,00
Noblesse Designtower Spiegelfront	€ 79,90
Lian Li PC60, ALUMINIUM, 3 Lüfter, USB	€ 199,00
Lian Li PC61, Aluminium, SCHWARZ, USB	€ 199,00
Lian Li PC70, Bigtower, ALUMINIUM	€ 299,00

... und ca. 30 verschiedene Modelle mehr ...

Kühler für Festplatten

NEU: Thermaltale HardCano 5 Chrome	€ 35,90
GlobalWIN IStorm II, Tangentiallüfter	€ 27,90
Passivkühler mit Schalldämmung bis 90 dB(A)	€ 75,90
Aktivkühler mit Wechselrahmen. Alu, 3 Lüfter	€ 34,90
Lian Li Wechselrahmen Alu bis 15.000 U/min	€ 76,90

Netzteile für PC

Immer genügend Power.

Antec **TruePower** 430 Watt, Doppellüfter, leise	€ 119,90
Antec **TruePower** 480 Watt, Doppellüfter, leise	€ 139,90
TTGI FP420, 420 Watt, Zwei Lüfter, PFC, leise	€ 85,90
COBA 350W Doppellüfter, PFC, leise	€ 55,90
ANTEC SmartPower 350 W, PFC, P4, leise	€ 69,90
Zalman 300 W, PFC, P4, ultrasilent	€ 91,50

... und noch viele andere mehr ...

Wasserkühlung und Sonstiges ...

ZERN Wasserkühlungen ab € 23,90 !

SCHALLDÄMMUNG: Maß-Schallschluckmatten, leise Lüfter etc., Viele Lüfter und Kühler für CPU und Gehäuse von 40 bis 120 mm, **PAPST Lüfter** 80 - 120 mm, viele verschiedene Modelle, Wärmeleitpasten von Standard bis HighEnd, Wärmeleitkleber, Schrauben, Kabel, **CASE MODDING**: Laser Cut Fan Grills, Window Kits, etc. Thermometer, Tools, **Kaltkathodenlampen ab EUR 22,-** Multifunktions- Frontblenden f. USB, Audio, Game etc., Fan Adapter, Lüfterschrauben, Spacer für AMD und Intel, LEDs **Ständig Preis-Specials und Angebote ...**

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus unserem Produktsortiment, unter **www.frozen-silicon.de** finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per American Express, Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten nur € 7,50 pro Bestellung für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern, maßgeblich gelten die aktuellen Tagespreise im Online-Shop. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Tuning

Übertakten

Systeme

Tweaking

Overclocking

Gehäuse

frozen-silicon.de

Jetzt bestellen:

Online-Shop

www.frozen-silicon.de

phone:

(freecall: Mo-Fr 10:00-17:00 Uhr)

0800-0-FROZEN

0800-0-376936

VISA · AMERICAN EXPRESS · EUROCARD MasterCard

CPU Kühler für AMD und Intel

(alle Kühler geeignet für min. echte 1,5 GHz und mehr)

Arctic Cooling SuperSilent Pro	€ 24,90
Sibak Dual Fan	€ 18,50
Coolermaster Heatpipe Silent oder Power	€ 44,90
GlobalWIN TAK58, Doppellüfter, superleise	€ 35,90
Thermosonic V60 Silent (Testsieger PC Praxis)	€ 35,90
BITSPOWER NP80D WaveFin Aluminium	€ 29,90
GlobalWIN WBK38 (Empf. d. Red. PC Pro)	€ 39,90
GlobalWIN WBK68	€ 24,90
ALPHA PAL 8045. 80 mm Lüfter	€ 70,90
Thermaltake Volcano 6Cu	€ 24,90
CoolJag Microfin JAC102D, Vollkupfer	€ 50,90
Kühler für Racks und Servergehäuse ab	€ 14,90

... und viele andere mehr z.B. Zalman, SmartCooler etc.

Kühlung für Grafik und Speicher

Bestseller: Thermaltake Crystal Orb	€ 16,90
Thermaltake Blue Orb	€ 14,90
Thermaltake Orange Orb	€ 14,50
GlobalWIN FA420A	€ 9,90
GlobalWIN CBF32, Doppellüfter für Slot	€ 27,90
Zalman FB165, Slotkühler, sehr leise	€ 14,50
ChipFreezer, Kühlkörper für Chips,	€ 1,49
Thermaltake Memory Cooling Kit	€ 12,90
Thermaltake Active Memory Cooling Kit	€ 17,90

Kabel und Adapter

- die größte Auswahl an Airflow Qualtitätskabeln -

Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 60 cm, 2 Geräte	€ 13,90
Airflow Kabel IDE , Twisted Pair, 30 cm, 1 Gerät	€ 9,89
Airflow Kabel IDE, Twisted Pair, 90 cm, 2 Geräte	€ 14,89
Airflow Kabel Floppy, 30 cm, 1 Gerät	€ 5,90
Airflow Kabel Floppy, 75 cm, 2 Geräte	€ 6,90
Airflow Kabel, Floppy, 50 cm, 1 Gerät	€ 6,60
Airflow Kabel SCSI, 50 cm, 2 Geräte	€ 14,20
Airflow Kabel SCSI, 70 cm, 3 Geräte	€ 15,30
Airflow Kabel SCSI Ultra 160 LVD, 77 cm, Term.	€ 44,90
Verlängerungen, Y-Kabel, Adapter etc.	€ 1,99
12V auf 7V/5V Adapter für leise Lüfter	€ 2,49
ICEHOLE Fan-Adapter mit Lichteffekten	€ 50,90

... und viele andere mehr ...

LAN, Gaming, Zubehör

IDE RAID Controller UDMA 133	€ 59,90
T-Paq 1.0 LAN- Party PC Rucksack	€ 98,00
SpeedPad Präzisions Mousepad	€ 18,95
DigitalDoc 5, Temperatur- und Lüftersteuerung	€ 89,00
Netzwerk Switch 8 Ports, 10/100 MBit	€ 55,90

... und noch viel, viel mehr ...

Händleranfragen willkommen!

Gehäuse für Overclocker und Anspruchsvolle

CS-601 ALUMINIUM, ohne Netzteil	€ 145,90
CS-601 metallic blau o. silber, ohne Netzteil	€ 89,90
Antec SX1030, 300W SmartPower, 2 Lüfter	€ 123,90
ProfiServer ZH910, schwarz, 2 Lüfter ...	€ 152,90
Design Bigtower CS901, beige o. schwarz	€ 99,00
Noblesse Designtower Spiegelfront	€ 79,90
Lian Li PC60, ALUMINIUM, 3 Lüfter, USB	€ 199,00
Lian Li PC61, Aluminium, SCHWARZ, USB	€ 199,00
Lian Li PC70, Bigtower, ALUMINIUM	€ 299,00

... und ca. 30 verschiedene Modelle mehr ...

Kühler für Festplatten

NEU: Thermaltale HardCano 5 Chrome	€ 35,90
GlobalWIN IStorm II, Tangentiallüfter	€ 27,90
Passivkühler mit Schalldämmung bis 90 dB(A)	€ 75,90
Aktivkühler mit Wechselrahmen. Alu, 3 Lüfter	€ 34,90
Lian Li Wechselrahmen Alu bis 15.000 U/min	€ 76,90

Netzteile für PC

Immer genügend Power.

Antec **TruePower** 430 Watt, Doppellüfter, leise	€ 119,90
Antec **TruePower** 480 Watt, Doppellüfter, leise	€ 139,90
TTGI FP420, 420 Watt, Zwei Lüfter, PFC, leise	€ 85,90
COBA 350W Doppellüfter, PFC, leise	€ 55,90
ANTEC SmartPower 350 W, PFC, P4, leise	€ 69,90
Zalman 300 W, PFC, P4, ultrasilent	€ 91,50

... und noch viele andere mehr ...

Wasserkühlung und Sonstiges ...

ZERN Wasserkühlungen **ab € 23,90 !**

SCHALLDÄMMUNG: Maß-Schallschluckmatten, leise Lüfter etc., Viele Lüfter und Kühler für CPU und Gehäuse von 40 bis 120 mm, **PAPST Lüfter** 80 - 120 mm, viele verschiedene Modelle, Wärmeleitpasten von Standard bis HighEnd, Wärmeleitkleber, Schrauben, Kabel, **CASE MODDING**: Laser Cut Fan Grills, Window Kits, etc. Thermometer, Tools, **Kaltkathodenlampen ab EUR 22,-** Multifunktions- Frontblenden f. USB, Audio, Game etc., Fan Adapter, Lüfterschrauben, Spacer für AMD und Intel, LEDs **Ständig Preis-Specials und Angebote ...**

Dies ist nur ein kleiner Auszug aus unserem Produktsortiment, unter **www.frozen-silicon.de** finden Sie noch mehr Produkte und Ideen zum Thema Übertakten, Tuning und Hardwareoptimierung. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Zahlung per American Express, Eurocard, Mastercard, VISA, Nachnahme oder Vorkasse möglich. Versandkosten nur € 7,50 pro Bestellung für Lieferungen innerhalb Deutschlands. Wir liefern nach ganz Europa, für Lieferungen ins Ausland erfragen Sie bitte die aktuellen Versandtarife. Dieses Angebot ist freibleibend und unverbindlich vorbehaltlich Druckfehlern und Irrtümern, maßgeblich gelten die aktuellen Tagespreise im Online-Shop. Es gelten ausschließlich unsere AGB, die Sie unter www.frozen-silicon.de einsehen können, alternativ senden wir Ihnen diese auch gern zu.

Frozen Silicon - Nikolaus-Otto-Str. 3 - D-30989 Gehrden - fax 05108-642020 - info@frozen-silicon.de

PREISWERT & SCHNELL & ZU

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND GMBH

Bestelltelefon
01805-905040

Bestellfax
01805-905020

GRAFIKKARTEN - AGP

ASUS

	MB / Chip	€
V7700TIVX Deluxe +VIVO	64-DD / GF2 Ti	159,-
V8170/T Magic +TV-out	64-DD / GF4 MX-420	99,-
V8170 DDR/T +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	124,-
V8170 DDR/TD +TV-out+DVI	64-DD / GF4 MX-440	134,-
V8170 Pro/T +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	139,-
V8200T5 Deluxe +VIVO	64-DD / GF3 Ti 500	349,-
V8420/DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
V8420/DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	219,-
V8420/TD +TV-out +DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	199,-
V8420 Deluxe +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	289,-
V8440/TD +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	289,-
V8440 Deluxe +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	339,-
V8460 Ultra/DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	409,-
V8460 Ultra Deluxe +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4600	469,-

GAINWARD

	MB / Chip	€
GF3 Ti/480 XP GS +VIVO+DVI	64-DD / GF3 Ti 200	269,-
GF3 Ti/500 +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	159,-
GF3 Ti/500 GS +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	179,-
GF3 Ti/500 XP GS +VIVO	128-DD / GF3 Ti 200	199,-
GF4 Pro/600 +TV-out (5 ns)	64-DD / GF4 MX-440	104,-
GF4 Pro/600 GS +TV-out+DVI	64-DD / GF4 MX-440	119,-
GF4 Pro/650 +TV-out	64-DD / GF4 MX-460	119,-
GF4 Pro/650 GS +TV-out+DVI	64-DD / GF4 MX-460	159,-
GF4 Pro/650 XP GS +VIVO	64-DD / GF4 MX-460	179,-
GF4 Ultra/650	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
GF4 Ultra/650 +TV-out +DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	199,-
GF4 Ultra/650 XP GS +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4200	279,-
GF4 Ultra/700 XP +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	349,-
GF4 Ultra/700 XP GS +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4400	369,-
GF4 Ultra/750 XP +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	459,-

ASUS V8420/TD
AGP-Grafikkarte
NVIDIA GeForce4 Ti 4200, 64 MB DDR-RAM, TV-out, DVI, retail inkl. Midnight GT, Aquanox & AsusDVD

€ 199,-

SPARKLE

	MB / Chip	€
SP7000T2 +TV-out+DVI	64-DD / GF3 Ti 200	119,-
SP7000T2 +TV-out+DVI	128-DD / GF3 Ti 200	139,-
SP7100M2 +TV-out	64-SD / GF4 MX-420	79,-
SP7100M4 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	99,-
SP7200T2 Pure	64-DD / GF4 Ti 4200	159,-
SP7200T2 +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	199,-
SP7200T4 +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	259,-
SP7200T6 +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	369,-
SP7200T6 Platinum +VIVO	128-DD / GF4 Ti 4600	399,-

MSI

	MB / Chip	€
G4MX440-VTP +VIVO	64-DD / GF4 MX-440	119,-
G4MX460-VTP +VIVO	64-DD / GF4 MX-460	159,-
G4Ti4200-TD +TV-out+DVI bulk	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
G4Ti4200-TD +TV-out+DVI ret.	64-DD / GF4 Ti 4200	199,-
G4Ti4200-TD +TV-out+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	229,-
G4Ti4400-VTD +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	299,-
G4Ti4600-VTD +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	419,-

GIGABYTE

	MB / Chip	€
AR64S-H +TV-out +DVI	64-SD / Rad. 7500LE	89,-
AP64DG +TV-out +DVI	64-DD / Rad. 7500	109,-
AP64D +TV-out +DVI	64-DD / Rad. 8500LE	169,-
AP64D-H +TV-out +DVI	64-DD / Rad. 8500	189,-
AP128DG-H +TV-out+DVI	128-DD / Rad. 8500	259,-
AP128D-H3 +VIVO +DVI	128-DD / Rad. 8500XT	a.A.

AOPEN

	MB / Chip	€
GF3Ti200-DVI 128 +TV-out	128-DD / GF3 Ti 200	169,-
GF4MX440-V64 +TV-out	64-DD / GF4 MX-440	99,-
GF4Ti4200 +TV-out+DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
GF4Ti4200 +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	224,-
GF4Ti4600 +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	409,-

CHAINTECH

	MB / Chip	€
A-GT20 +TV-out+DVI	64-DD / GF4 Ti 4200	189,-
A-GT21 SE +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4200	229,-
A-GT41 SE +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4400	329,-
A-GT61 SE +VIVO+DVI	128-DD / GF4 Ti 4600	429,-

HERCULES

	MB / Chip	€
Prophet 8500LE +TV-out+DVI	64-DD / Rad. 8500LE	149,-
Wonder 7500DV +TV-Tuner	64-DD / Rad. 7500	119,-
Wonder 8500DV +TV-Tuner	64-DD / Rad. 8500	399,-

CREATIVE

	MB / Chip	€
3D Blaster 4 Ti4200 +TV-out	64-DD / GF4 Ti 4200	229,-
3D Blaster 4 Ti4400 +TV-out	128-DD / GF4 Ti 4400	339,-
3D Blaster 4 Ti4600 +TV-out	128-DD / GF4 Ti 4600	449,-

MAINBOARDS

EPOX EP-8K3A+
Sockel A Mainboard
VIA Apollo KT333 Chipsatz, 3x DDR-RAM, 2x U-133, 2x U-133 RAID, 6x PCI, 4x USB, Sound, ATX

€ 129,-

ASUS

	Sockel/Chip	RAM	€
A7V266-C +Sound	SoA-KT266A	D	94,-
A7V266-EX +Sound	SoA-KT266A	D	119,-
A7V333 +Sound	SoA-KT333	D	119,-
A7V333 +Sound+FW+RAID	SoA-KT333	D	149,-
A7S333 +Sound	SoA-745	D	84,-
A7M266-D/U Dual+Sound	SoA-760MPX	D+	289,-
TUSL2-C	FC2-815EP	S	99,-
TUSL2 +Sound+VGA+RAID	FC2-815E	S	159,-
P4S133 +Sound+LAN	So478-645	S	99,-
P4S333 +Sound	So478-645	D	99,-
P4S533 +Sound	So478-645DX	D	124,-
P4B +Sound	So478-845	S+	129,-
P4B266 SE +Sound	So478-845D	D+	139,-
P4B533 +Sound	So478-845E	D	179,-
P4B533-E +Sound+LAN+FW+RAID	So478-845E	D	229,-
P4B533-V +Sound+VGA	So478-845G	D	189,-
P4T-E +Sound	So478-850	R+	179,-
P4T533 +Sound+RAID+FW	So478-850E	R+	219,-

ELITEGROUP

	Sockel/Chip	RAM	€
K7VMM (µATX) +Snd+VGA+LAN	SoA-KM266	S/D	79,-
K7VZA 3.0 +Sound	SoA-KT133A	S	59,-
K7VTA3 3.0+Sound	SoA-KT333	D	69,-
K7VTA3 3.0+Sound+RAID	SoA-KT333	D	89,-
K7S5A +Sound	SoA-735	S/D	66,-
K7S5A +Sound+LAN	SoA-735	S/D	71,-
K7S0M 1.3 (µATX) +Sound+LAN+VGA	SoA-740	S/D	74,-
K7S6A +Sound	SoA-745	D	74,-
P4IBASD +Sound+LAN	So478-845D	D	94,-

GIGABYTE

	Sockel/Chip	RAM	€
GA-7ZXE +Sound	SoA-KT133A	S	79,-
GA-7VR +Sound	SoA-KT333	D	99,-
GA-7VRX +Sound	SoA-KT333	D	104,-
GA-7VRXP +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	139,-
GA-7DX+ +Sound	SoA-761	D	79,-
GA-7DXR+ +Sound+RAID	SoA-761	D+	124,-
GA-7DPXDW Dual +Sound+LAN+RAID	SoA-760MPX	D*	349,-
GA-8IRXP +Snd+LAN+RAID	So478-845D	D+	159,-
GA-8IEXP +Sound+LAN+FW+RAID	So478-845E	D	189,-
GA-8IGX +Sound+VGA+LAN	So478-845G	D	169,-
GA-8IHXP +Snd+LAN+RAID	So478-850E	R	209,-

Bei allen Mainboards geben wir die verwendbaren Speicherbausteine an (siehe Spalte „RAM"):
S: SD-RAM
D: DDR-RAM
R: RD-RAM
+ : auch ECC
* : nur ECC Registered

MSI

	Sockel/Chip	RAM	€
MS-6378 (µATX) +Sound+VGA+LAN	SoA-KLE133	S	74,-
K7T Master-S +Sound+U160	SoA-KT133	S	89,-
K7T266 Pro2-A +Sound	SoA-KT266A	D	89,-
K7T266 Pro2-RU +Snd+RAID	SoA-KT266A	D	149,-
KT3 Ultra +Sound	SoA-KT333	D	119,-
KT3 Ultra-ARU +Sound+RAID +Sound+RAID+Bluetooth	SoA-KT333	D	154,-
K7N415 Pro +Sound+LAN	SoA-nForce	D	124,-
K7N420 Pro +Sound+VGA+LAN	SoA-nForce	D	134,-
K7D Master-L Dual+Snd+LAN	SoA-760MPX	D*	279,-
745 Ultra +Sound	SoA-745	D	84,-
845 Ultra +Sound	So478-845D	D	119,-
845 Ultra-AR +Sound+RAID	So478-845D	D	134,-
845 Ultra-ARU +Snd+RAID	So478-845D	D	149,-
845E Max +Sound	So478-845E	D	139,-
845E Max2-L +Sound+LAN	So478-845E	D	149,-
845E Max2-BLR Bluetooth +Sound+LAN+RAID	So478-845E	D	199,-
845G Max-L +Snd+VGA+LAN	So478-845G	D	149,-
850 Pro5 +Sound	So478-850	R+	169,-

ABIT

	Sockel/Chip	RAM	€
KX7-333	SoA-KT333	D	129,-
KX7-333RAID +RAID	SoA-KT333	D	149,-
AT7 MAX +Snd+LAN+FW+RAID	SoA-KT333	D	199,-
AT7-XP +Snd+LAN+FW+RAID	SoA-KT333	D	239,-
BD7II +Sound+LAN	So478-845E	D	139,-
BD7II-RAID +Snd+LAN+RAID	So478-845E	D	159,-
BG7 +Sound+VGA+LAN	So478-845G	D	159,-

EPOX

	Sockel/Chip	RAM	€
EP-8KTA3L+ +Sound	SoA-KT133A	S	89,-
EP-8KHAL+ +Sound	SoA-KT266A	D	104,-
EP-8K3A +Sound	SoA-KT333	D	124,-
EP-8K3A+ +Sound+RAID	SoA-KT333	D	129,-
EP-4BEA +Sound	So478-845E	D	159,-
EP-4GLA +Sound+VGA	So478-845GL	D	149,-
EP-4G4A +Sound+VGA	So478-845G	D	159,-

SOYO

	Sockel/Chip	RAM	€
K7VTA Pro +Sound	SoA-KT133A	S	79,-
K7V Dragon Plus +Sound+LAN+RAID	SoA-KT266A	D	154,-
K7V Dragon Lite +Sound	SoA-KT333	D	119,-
K7V Dragon Ultra +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	189,-
K7V Dragon Ultra Platinum silberne Platine +Sound+LAN+RAID	SoA-KT333	D	209,-
P4I Fire Dragon +Sound+LAN+RAID+FW	So478-845D	D	199,-

CORSAIR XMS
DIMM 256 MB DDR-RAM
"Extreme Memory-Speed", PC333-222 CL2, 6 ns Zugriffszeit

€ 159,-

CPU & RAM

Alle CPU- und RAM-Preise sind Tagespreise!

CPU

AMD

			normal	AMD-box
K6®-2 3DNow!		533 MHz	64,-	
Duron™		800 MHz	34,-	
Duron™		850 MHz	37,-	
Duron™		900 MHz	41,-	
Duron™		1,0 GHz	49,-	
Duron™		1,2 GHz	59,-	74,-
Duron™		1,3 GHz	74,-	89,-
Athlon™ TB			a.A.	
Athlon™ XP 1600+		1,4 GHz	89,-	
Athlon™ XP 1700+		1,46 GHz	99,-	119,-
Athlon™ XP 1800+		1,53 GHz	109,-	129,-
Athlon™ XP 1900+		1,6 GHz	139,-	159,-
Athlon™ XP 2000+		1,66 GHz	169,-	189,-
Athlon™ XP 2100+		1,73 GHz	219,-	239,-
Athlon™ XP 2200+		1,8 GHz	279,-	299,- L

INTEL

				normal	in-a-box
Celeron® (FC2)	256		1,0 GHz		79,-
Celeron® (FC2)	256		1,1 GHz		89,-
Celeron® (FC2)	256		1,2 GHz		94,-
Celeron® (FC2)	256		1,3 GHz		104,-
Celeron® (FC2)	256		1,4 GHz		124,-
Celeron® (So478)	128		1,7 GHz		119,-
Celeron® (So478)	128		1,8 GHz		144,-
P III-S (FC2)	133	512	1,13 GHz		199,-
P III-S (FC2)	133	512	1,26 GHz		279,-
P III-S (FC2)	133	512	1,4 GHz		399,-
P4 (So423)				a.A.	a.A.
P4 (So478)		256	ab 1,5 GHz	a.A.	a.A.
P4 (So478)		512	1,6 GHz		189,-
P4 (So478)		512	1,8 GHz		219,-
P4 (So478)		512	2,0 GHz		259,-
P4 (So478)		512	2,2 GHz		319,-
P4 (So478)	533	512	2,26 GHz		319,-
P4 (So478)		512	2,4 GHz		549,-
P4 (So478)	533	512	2,4 GHz		549,-
P4 (So478)	533	512	2,53 GHz		879,-

RAM

KINGSTON ValueRAM

						€
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		38,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		67,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	CL2		99,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	CL2		134,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333			124,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333			179,-
RIMM	128 MB	RDRAM	PC1066			99,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC1066			209,-

CORSAIR

						€
DIMM	256 MB	DDR	PC333-233	CL2		149,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333-222	CL2		159,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333-233	CL2		209,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333-222	CL2		269,-
DIMM	256 MB	DDR	PC400			164,-
DIMM	512 MB	DDR	PC400			279,-

INFINEON original

						€
DIMM	128 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		36,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133			64,-
DIMM	256 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		69,-
DIMM	512 MB	SDRAM	PC133-222	CL2		134,-
DIMM	128 MB	DDR	PC266	CL2		34,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266	CL2		104,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266	CL2		149,-

SAMSUNG original

						€
DIMM	128 MB	DDR	PC266			33,-
DIMM	256 MB	DDR	PC266			99,-
DIMM	512 MB	DDR	PC266			129,-
DIMM	256 MB	DDR	PC333			129,-
DIMM	512 MB	DDR	PC333			169,-
RIMM	128 MB	RDRAM	PC800			69,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC800			129,-
RIMM	512 MB	RDRAM	PC800			359,-
RIMM	256 MB	RDRAM	PC1066	32Bit		239,-

CPU-LÜFTER

ALPHA

	€
PAL 8045 Silent	64,-
PAL 8045 Power	69,-

ARTICOOL

	€
SuperSilent	19,-
SuperSilent Pro	29,-

GLOBALWIN

	€
SAK38	34,-
WBK68	34,-
CAK68 II	64,-

THERMALTAKE

	€
Volcano 6CU+	24,-
Volcano 7	34,-
Volcano 8	29,-
Volcano 9	39,-
Dragon Orb 3	39,-

Diverse

	€
COOLERMASTER	a.A.
KANIE Hedgehog 294M	39,-
PAPST	a.A.
ZALMAN CNPS 5100	64,-

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

UHR TELEFONISCH ERREICHBAR:

VERLÄSSIG & RUND UM DIE

www.alternate.de

24-Stunden Bestellannahme

Adresse
Philipp-Reis-Straße 9
35440 Linden

Shopzeiten
Montag-Freitag 10-20 Uhr
Samstag 9-15 Uhr

GAMES

Top Ten

	€
Die Sims - Urlaub total	24,-
F1 2002	44,-
Grand Prix 4	44,-
GTA 3	44,-
Morrowind	44,-
Moto GP - Ultimate Racing Technology	39,-
Neverwinter Nights	49,-
Star Wars - Jedi Knight 2	44,-
Stirb langsam - Nakatomi Plaza	34,-
Warcraft III	49,-

Action

	€
Alien vs. Predator 2	44,-
Aquanox	24,-
Clive Barker's Undying	14,-
Der Anschlag - Sum of all Fears	34,- L
Descent 3 + Mercenaries White Label	14,-
Duke Nukem - Manhattan Project	29,-
Giants White Label	14,- L
Global Operations	44,-
GTA 3	44,-
Half-Life - Generation V3	29,-
Hitman 2 - Silent Assassin	44,- L
I.G.I. 2 - Covert Strike	49,- L
Mafia	44,- L
MDK 1+2	14,-
Operation Flashpoint - Resistance (Add On	34,-
Operation Flashpoint - Gold Edition	44,-
Serious Sam - The Second Encounter	19,-
Soul Reaver 2	44,-
Spiderman - The Movie	39,-
Star Wars - Starfighter	39,-
Star Wars - Jedi Knight 2	44,-
Stirb langsam - Nakatomi Plaza	34,-
Team Factor	49,-
Tom Clancy's Ghost Recon Mission Pack	19,-
Tom Clancy's Ghost Recon Collector (Spiel+Mission+Handbuch)	39,-
Unreal Tournament 2003	44,- L

Mafia
Action
Jetzt vorbestellen!
€ 44,-

Strategie

	€
Age of Empires II - Gold Edition	44,-
Age of Wonders II	44,-
Battle Realms	24,-
Black + White	39,-
Black + White - Insel der Kreaturen (AddOn)	34,-
Civilization III	49,-
Command + Conquer - Alarm Stufe Rot 2	39,-
Command + Conquer - Renegade	44,-
Commandos 2 - Men of Courage	44,-
Cossacks - European Wars	24,-
Cossacks - The Art of War	29,-
Dark Age of Camelot	34,-
Der Industriegigant 2	44,-
Die Siedler - Gold Pack (Siedler IV + Mission + Add On)	39,-
Disciples 2	44,- L
Empire Earth	44,-
Fallout Tactics	19,-
Freedom Force	44,-
Heroes of Might + Magic IV	44,-
Hidden and Dangeroeus Deluxe	19,-
Mall Tycoon	24,-
Medieval Total War	39,- L
Port Royale	44,-
Railroad Tycoon II - Platinum	24,-
Shogun Total War - Warlords Edition	39,-
Star Trek - Bridge Commander	39,-
Star Trek - New Worlds White Label	14,-
Star Wars - Galactic Battlegrounds: Die Klonkrieg-Kampagnen	19,-
Star Wars - Galactic Battlegrounds	44,-
Starcraft + Broodwar	12,-
Starfleet Command - Commanders Edition	24,-
Starfleet Command 2	14,- L
Starmageddon	39,- L
Stronghold	29,-
Sudden Strike 2	44,-
Sudden Strike Forever	19,-
Wiggles	19,-

Simulation

	€
C4x4 Evolution 2	44,-
Armored Fist 3	19,-
Bleifuss 2	9,-
Bleifuss Offroad White Label	14,- L
Colin McRae Rally 2.0	19,-
Comanche 4	44,-
Crazy Taxi	39,-
Dave Mirra Freestyle BMX	34,-
Dave Mirra Freestyle BMX	34,-
Destroyer Command	29,-
Die Sims	44,-
Die Sims - Das volle Leben	19,-
Die Sims - Hot Date	24,-
Die Sims - Party ohne Ende	19,-
Die Sims - Urlaub total	24,-
DTM Race Driver	49,- L
Ducati World	34,-
F1 2002	44,-

DTM Race Driver
Simulation
Jetzt vorbestellen!
€ 49,-

	€
FIFA Football 2002	44,-
FIFA Weltmeisterschaft 2002	39,-
Flight Simulator Professional 2002	74,-
Flight Simulator 2002	59,-
Grand Prix 4	44,-
Heavy Gear 2	9,-
IL2 Sturmovik	29,-
Madden NFL 2003	44,- L
Michael Schumacher Racing World Kart 2002	34,-
Moto GP - Ultimate Racing Technology	39,-
Moto Racer 3	44,-
NHL 2002	39,-
Paris Dakar Rally	39,-
Pro Train 2	34,-
Rally Championship 2002	24,-
Rally Trophy	19,-
Salt Lake 2002	44,-
Sid Meier's Sim Golf	44,-
Silent Hunter 2	29,-
Sim City 3000	14,-
Star Wars - X-Wing	9,-
Star Wars - X-Wing Alliance	9,-
Star Wars - X-Wing vs. Tie Fighter	9,-
STCC 2 Touring Car Championship	39,-
Suzuki Alstare Extreme Racing	9,-
Tony Hawk's Pro Skater 3	34,-
Train Simulator	54,-

Rollenspiel

	€
Anachronox	19,-
Baldur's Gate II - Premium Pack	49,-
Diablo II - Battle Chest	39,-
Divine Divinity	49,- L
Dungeon Siege	44,-
EverQuest Gold Pack	39,-
Fallout 1+2	14,-
Fallout Apocalypse	24,-
Grandia 2	44,-
Icewind Dale White Label	14,- L
Icewind Dale 2	44,- L
Morrowind	44,-
Neverwinter Nights	49,-
Planescape Torment - Memorial Box	24,-
Syberia	44,- L
Ultima Online - Third Dawn	14,-

Spielekonsolen

	€
MICROSOFT XBOX	299,-
SONY Playstation 2	319,-

Der Anschlag
Sum of all Fears
Action
Jetzt vorbestellen!
€ 34,-

Über 300 weitere Titel finden Sie auf unserer Homepage.

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

VideoLogic

PC-Sound in Studioqualität!

Sonic Fury
5.1 PCI-Soundkarte
- 48 kHz Samplingrate
- 2-,4- & 6-Kanalausgabe
- 6-Kanal DSP Beschleunigung
- unterstützt alle gängigen Audiostandards

€ 89,-

ZXR-500 (Silver)
5.1 Soundsystem
- Subwoofer mit Verstärker & 5 Satelliten
- 65 Watt RMS

€ 129,-

EINGABEGERÄTE

Joysticks & Co

Joysticks

	Anschluss	€
LOGITECH WingMan Attack Refresh	USB	24,-
MS SideWinder Force Feedback Pro 2	USB	89,-
SAITEK ST200	USB	24,-
SAITEK ST330 Rumble	USB	34,-
SAITEK SP550	GP	34,-
SAITEK X1	GP	9,-
SAITEK X45	USB	84,-
SAITEK Cyborg 2000	GP	19,-
SAITEK Cyborg 3D Gold	USB	39,-
SAITEK Cyborg 3D Force	USB	69,-

Gamepads

	Anschluss	€
LOGITECH WingMan Precision	USB	14,-
LOGITECH WingMan Action	USB	24,-
LOGITECH WingMan Rumblepad	USB	34,-
LOGITECH WingMan Cordless Gamepad	USB	54,-
MS SideWinder	USB	24,-
MS SideWinder GameVoice Kommunikationskit	USB	49,-
SAITEK X6-34	GP	9,-
SAITEK P120	GP	14,-
SAITEK P750 Digital	USB	29,-
SAITEK P1500 Shock	USB	34,-
SAITEK P8000 Dash 2	USB	44,-

Lenkräder

	Anschluss	€
LOGITECH WingMan Formula GP	USB	44,-
LOGITECH WingMan Formula Force GP	USB	74,-
LOGITECH Momo Force Wheel	USB	179,-
MS SideWinder Precision Racing Wheel	USB	59,-
MS SideWinder Force Feedback Wheel	USB	114,-
SAITEK R80	GP	29,-
SAITEK R440	USB	79,-

Tastaturen

CHERRY

	Anschluss	€
G83-6105 Business in verschiedenen Farblayouts	PS/2	22,-
G83-6504 Business (+USB-Hub)	USB	34,-
G83-13000 Cybo@rd	PS/2 u. USB	29,-
G81-3000 Professional	PS/2 o. USB	29,-
G80-3000 Comfort	PS/2 o. USB	54,-
G84-4100 Slim (ultraflach)	PS/2	54,-

Einige CHERRY-Tastaturen sind auch in schwarz und in diversen Sprachlayouts erhältlich.

LOGITECH

	Anschluss	€
Internet Office	PS/2	29,-
Internet Navigator	PS/2 u. USB	39,-
Cordless Desktop Refresh +Maus	PS/2 u. USB	74,-
Cordless Desktop iTouch +Maus	PS/2 u. USB	89,-
Cordless Desktop Optical +Maus	PS/2 u. USB	114,-

MICROSOFT

	Anschluss	€
Internet Keyboard Pro	PS/2 u. USB	49,-
Natural Keyboard Pro	PS/2 u. USB	59,-
Office Keyboard	PS/2 u. USB	59,-
Wireless Desktop	PS/2	69,-
Special Edition Desktop +Maus	PS/2 u. USB	129,-

Mäuse

SAITEK

	Anschluss	€
Optical Mouse	USB	24,-
Cordless Optical Mouse	USB	49,-
Touch Force Mouse	USB	44,-

LOGITECH

	Anschluss	€
Pilot Wheel Mouse	PS/2 u. USB	24,-
Pilot Wheel Mouse Optical	PS/2 u. USB	29,- L
Cordless Mouse	PS/2 u. USB	34,-
Cordless Mouse Optical	PS/2 u. USB	54,-
Wheel Mouse Optical	PS/2 u. USB	34,-
Cordless Wheel Mouse OEM	PS/2 u. USB	34,-
MouseMan Dual Optical	PS/2 u. USB	44,-
Cordless MouseMan Optical	PS/2 u. USB	59,-
Cordless Presenter Bluetooth	USB	229,-

MICROSOFT

	Anschluss	€
WheelMouse Optical	PS/2 u. USB	29,-
Cordless WheelMouse	PS/2	39,-
IntelliMouse Explorer 3.0	PS/2 u. USB	59,-
IntelliMouse Optical Ice Blue	PS/2 u. USB	69,-
IntelliMouse Optical Natur	PS/2 u. USB	74,-
IntelliMouse Optical 1.1	PS/2 u. USB	44,-
Wireless IntelliMouse Explorer	USB	69,-

Diverse

	Anschluss	€
CHERRY Power Wheel Mouse	PS/2 u. USB	14,-
CHERRY Power Pad Mouse	PS/2 u. USB	19,-
CHERRY Power Wheel M-5000	PS/2 u. USB	29,-
KEYTRONIC ScrollMaus	PS/2	14,-
LABTEC 3-Button Mouse	PS/2 u. ser.	9,-
LABTEC Optical Mouse	PS/2	14,-
LABTEC Wireless Mouse	PS/2	19,-
NEOLEC SnowMan LT	PS/2	9,-
NEOLEC Cordless Mouse	PS/2	29,-
SINKOM M-easy	PS/2	19,-

Mousepads

	€
COMPAD Speed Pad (Gamer-Mousepad)	18,-
RATPADZ Handballenauflage	9,-
RATPADZ Ratpad (Gamer-Mousepad)	20,-
RATPADZ Ratpad +Handballenauflage	27,-

Warcraft III Bundle
Reign of Chaos
Strategiespiel inkl. SAITEK Game Mouse

€ 39,90

01805-905040 **

** € 0,12/Minute

ALTERNATE GARANTIERT!

FÜR HÄNDLER
Nur HÄNDLER wenden sich bitte mit Gewerbenachweis an: WAVE Computer
Fax: 0 64 03 - 90 50 70

PREISWERT & SCHNELL & ZU

www.alternate.de

24-Stunden Bestellannahme

Adresse
Philipp-Reis-Straße 9
35440 Linden

Shopzeiten
Montag-Freitag 10-20 Uhr
Samstag 9-15 Uhr

MULTIMEDIA

MP3-Player

SONICBLUE		€
RioVolt SP90	CD-MP3	159,-
RioVolt SP100	CD-MP3	239,-
RioVolt SP250	CD-MP3	289,-
Rio 600	64 MB	249,-
Rio 800	128 MB	399,-
RioRiot	20 GB	629,-

ARCHOS		€
Jukebox Studio 20	20 GB HDD	329,-
Jukebox Recorder 10	10 GB HDD	289,-
Jukebox Recorder 20	20 GB HDD	349,-

CREATIVE		€
D.A.P Jukebox	10 GB	319,-
Nomad Jukebox 3	20 GB	489,-

LG		€
MF-PD330	32 MB	69,-
AHA-FD770	32 MB	99,-

TERRATEC		€
M3Po	CD-MP3	399,-
C.A.R. 4000	40 GB HDD	949,-

RioVolt SP250
SONICBLUE CD-/MP3-Player
spielt MP3- & Audio-CDs, AntiShock-System, inkl. Kopfhörer, Fernbedienung & Tragetasche

€ 289,-

Webcams

LOGITECH		€
QuickCam Express Refresh	USB	39,-
QuickCam Web	USB	57,-
QuickCam Pro 3000	USB	87,-
ClickSmart 310	USB	59,-
ClickSmart 510	USB	164,-

PHILIPS		€
ToUCam XS	USB	39,-
ToUCam Fun	USB	59,-
ToUCam Pro	USB	79,-
ToUCam Pro3D	USB	99,-

CREATIVE		€
VideoBlaster WebCam 5	USB	44,-
PC-Cam 300	USB	139,-
PC-Cam 600	USB	179,-

TERRATEC		€
TerraCam	USB	27,-
TerraCam Pro	USB	67,-
TerraCam 2move	USB	67,-

Headsets

PLANTRONICS	€
.Audio 60	34,-
.Audio 70	39,-
.Audio 90	44,-
DSP-300	69,-

LABTEC Headset	€
Axis-302	24,-
Axis-501	29,-
Axis-002	39,-
Axis-712	59,-
Dialog-501	59,-

TERRATEC	€
HeadSet Master	19,-
HeadSet Master 2	19,-

Diverses

	€
LABTEC Verse-514 Mikrofon	14,-
PLANTRONICS Audio 10 Mikrofon	19,-

SOUNDSYSTEME

Soundkarten

CREATIVE	Typ	€
SB 4.1 Digital retail	PCI	39,-
SB 5.1 Digital retail	PCI	84,-
SB Live! Player 5.1 bulk	PCI	89,-
SB Audigy Player bulk	PCI	89,-
SB Audigy Player retail	PCI	119,-
SB Audigy Platinum retail	PCI	249,-
SB Audigy Platinum eX retail	PCI	294,-
SB Audigy Surround 5.1 retail	PCI	249,-
SB Extigy retail	USB	179,-

TERRATEC	Typ	€
Soundsystem 512i	PCI	39,-
Soundsystem SixPack 5.1+	PCI	74,-
Soundsystem DMX XFire	PCI	59,-
Soundsystem DMX 6Fire LT	PCI	129,-
Audiosystem DMX 6Fire24/96	PCI	234,-
Audiosystem EWX 24/96	PCI	179,-
Audiosystem EWS88 MT	PCI	379,-

HOONTECH	Typ	€
ST Digital XG Gold	PCI	64,-
ST I-Phone Digital XG	PCI	79,-
ST Audio DSP24 V	PCI	139,-
ST Audio DSP24 V+	PCI	189,-
ST Audio DSP24 Media 7.1	PCI	389,-
SB-Live Digital I/O 3 (Add-On für SB Live!)	PCI	44,-

ABIT	Typ	€
MP3 Theatre 5.1 AU-10	PCI	54,-
MP3 Theatre 5.1 UA11	USB	84,-
MP3 Theatre 5.1 UA10	FW/USB	79,-

Diverse	Typ	€
Soundkarte 4-Kanal	PCI	9,-
Soundkarte 6-Kanal	PCI	19,-
HERCULES Gamesurr. Muse LT World	PCI	19,-
VIDEOLOGIC Sonic Fury retail	PCI	89,-

Lautsprecher

CREATIVE		€
SoundWorks 320	Sat./Subw.-System	49,-
SoundWorks Slim 500	Sat./Subw.-System	79,-
SoundWorks Digital	Sat./Subw.-System	89,-
FourPointSurround 1600	Sat./Subw.-System	64,-
DeskTopTheatre DTT2200	Home Theatre System	149,-
Inspire 5.1 5300	Home Theatre System	134,-
Inspire 5.1 5700	Home Theatre System	349,-
CSW MegaWorks 510D	Home Theatre System	439,-

VIDEOLOGIC		€
ZXR500 silber	Home Theatre System	129,-
DigiTheatre LC silber	Home Theatre System	199,-
DigiTheatre PC	Home Theatre System	289,-
DigiTheatre silber	Home Theatre System	329,-
DigiTheatre DTS silber	Home Theatre System	579,-
DigiTheatre Decoder silber		169,-

YAMAHA		€
TSS-1	Home Theatre System	179,-
AP-U70 Personal Amplifier		199,-
RP-U200 Personal Receiver		289,-

TEAC		€
PM-140		24,-
PM-260		39,-
PM-600 Dolby	Sat./Subw.-System	64,-
PM-2000	Home Theatre System	279,-

KINYO		€
PS-552		19,-
SA-222	Sat./Subw.-System	19,-
TA-927 4.1	Sat./Subw.-System	34,-
TW-440 4.1	Sat./Subw.-System	49,-
K-655 5.1	Home Theatre System	129,-

Diverse		€
LOGITECH Z-540	Sat./Subw.-System	79,-
LOGITECH Z-560 (THX)	Sat./Subw.-System	249,-

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

MONITORE

CRT-Monitore	kHz	TCO	Zoll / cm	€
BELINEA 103026	70	99	17 / 40,3	169,-
BELINEA 106095	95	99	19 / 45,0	264,-
DAEWOO D1720	95	99	17 / 40,6	194,-
DAEWOO 905DF	95	99	19 / 45,7	319,-
EIZO T765 +USB	115	99	19 / 45,2	769,-
EIZO T965 +USB	130	99	21 / 51,0	969,-
IIYAMA LS902UT	95	99	19 / 45,7	269,-
IIYAMA HM903DT	130	99	19 / 46,0	499,-
IIYAMA HA202DT	140	99	22 / 51,0	839,-
PHILIPS 109S20	92	99	19 / 45,7	319,- L
PHILIPS 109B20	97	99	19 / 46,0	399,-
SAMSUNG 757P	96	99	17 / 40,6	269,-
SAMSUNG 957P	96	99	19 / 45,7	329,-
SAMSUNG 1100p plus	115	99	21 / 51,0	779,-
SAMTRON 76E	70	99	17 / 40,6	174,-
SAMTRON 96B	85	99	19 / 45,7	229,-
SONY CPD-E430	96	99	19 / 45,6	469,-
SONY CPD-E530	117	99	21 / 50,4	859,-

TFT-Monitore	TCO	Zoll / cm	€
BELINEA 101545	99	15,0 / 38,1	474,-
BELINEA 101720	99	17,0 / 43,2	839,-
CTX PV520 silber	99	15,1 / 38,4	549,-
CTX PV720-A silber	99	17,0 / 43,2	849,-
EIZO L365	99	15,0 / 38,0	679,-
EIZO L465	99	16,0 / 40,6	859,-
EIZO L565	99	17,0 / 43,0	1.049,-
EIZO L665	99	18,0 / 45,9	1.399,-
EIZO-LCDs auch in schwarz erhältlich			
IIYAMA AX3817UT	99	15,0 / 38,0	499,-
IIYAMA AX3818UTC	95	15,0 / 38,0	569,-
IIYAMA AS4314UT	99	17,0 / 43,3	799,-
LG 563LE	99	15,1 / 38,4	539,-
LG 782LE	99	17,0 / 43,2	859,-
SAMSUNG 151B	99	15,0 / 38,1	579,-
SAMSUNG 181T	99	18,1 / 46,0	1.349,- L
SAMTRON 51S	99	15,0 / 38,1	459,-
SAMTRON 51S silber	99	15,0 / 38,1	519,-
SAMTRON 71S	99	17,0 / 43,2	729,-

KOMMUNIKATION

ISDN & Modem

AVM	Typ	Art	€
FRITZ!Card DSL	PCI	DSL	114,-
FRITZ!Card USB v2.0	USB	ISDN	79,-
BlueFRITZ! Startpaket	USB	ISDN	229,-
Set bestehend aus BlueFRITZ! und BlueFRITZ! AP-X			
B1 v4.0	PCI	ISDN	299,-

DIAMOND	Typ	Art	€
SupraMax	USB	analog	49,-
SupraExpress 56i Pro intern	PCI	analog	39,-

W-LINX	Typ	Art	€
MB-400X DSL-Router		DSL	129,-
MB-401S DSL-Router		DSL	139,-

Diverse	Typ	Art	€
56K Voice Modem	PCI	analog	19,-
56K Voice Modem	USB	analog	44,-
128K ISDN Adapter	PCI	ISDN	39,-
128K ISDN Adapter	USB	ISDN	49,-

IIYAMA HA202DT
22" Monitor
Diamondtron NF Bildröhre, 51,0 cm sichtbares Bild, HighContrast, 140 kHz, TCO99

€ 839,-

Netzwerk

Cards	Typ	€
NetCard Combo	ISA	14,-
NetCard Combo	PCI	14,-
NetCard Combo	PCMCIA	34,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCI	12,-
NetCard 10/100 Mbit/s	PCMCIA	44,-
NetCard 10/100 Mbit/s	Cardbus	39,-
Starter Kit 100 Mbit/s	PCI	79,-
2 Netzwerkkarten inkl. 5-Port Hub und Kabel		
INTEL PRO/100S OEM 10/100 Mbit/s	PCI	39,-
INTEL PRO/100S +Dualport	PCI	249,-
3COM 3C905CX-TXM 10/100 Mbit/s	PCI	42,-
3COM 3C900B-Combo	PCI	59,-
D-LINK DFE-530TX 10/100 Mbit/s	PCI	19,-
D-LINK DFE-550TX 10/100 Mbit/s	PCI	34,-

Hubs	10 Mbit/s	100 Mbit/s	10/100 Mbit/s
5-Port	24,-	39,-	
5-Port Mini			59,-
8-Port	34,-	54,-	
8-Port Mini			69,-
8-Port + 8 Netzwerkkarten			189,-
5-Port 3COM 3C16755			99,-
8-Port 3COM 3C16753-ME			149,-

Switches	10/100 Mbit/s
5-Port Mini	49,-
5-Port Mini PS/2 Powered	49,-
5-Port Mini USB Powered	44,-
8-Port Mini PS/2 Powered	59,-
8-Port Mini USB Powered	64,-
8-Port + 8 Netzwerkkarten	189,-
16-Port	179,-
5-Port 3COM 3C16790-ME	119,-
8-Port 3COM 3C16791-ME	169,-
5-Port D-LINK DES-1005DE	69,-
8-Port D-LINK DES-1008D	109,-

CONTROLLER

ADVANCE	Art	Typ	Single	Kit
29100	U-100	PCI		44,-
29101 (RAID)	U-100	PCI		49,-
29133	U-133	PCI		59,-
29134 (RAID)	U-133	PCI		69,-
2993	FireWire	PCI		44,-
2994	FireWire	PCI		59,-
2991	FireWire	CardBus		69,-
2992	FireWire	CardBus		89,-
USB 2.0	USB2.0	PCI		44,-
USB 2.0	USB2.0	CardBus		64,-
USB 2.0 (4-Port)	USB2.0	CardBus		79,-
USB 2.0+FW	USB2.0/FW	PCI		99,-

ADAPTEC	Art	Typ	Single	Kit
1200-A (RAID)	U-100	PCI		99,-
2400-A (RAID)	U-100	PCI		439,-
4300 Plus	FireWire	PCI		84,-
FireConnect 4300	FireWire	PCI	69,-	74,-
1430	FireWire	PCMCIA		119,-
3100LP	USB2.0	PCI		69,-
5100	USB2.0	PCI		79,-
1420	USB2.0	PCMCIA		99,-
3121	USB2.0/FW	PCI		129,-

PROMISE	Art	Typ	Single	Kit
Ultra100TX2	U-100	PCI	39,-	49,-
FastTrak 100TX2 (RAID)	U-100	PCI	104,-	114,-
FastTrak100TX4 (RAID)	U-100	PCI	169,-	184,-
SuperTrak SX6000	U-100	PCI		369,-
Ultra133TX2	U-133	PCI	59,-	69,-

PlayWorks DTT3500
CREATIVE 5.1 Soundsystem
30 Watt RMS Subwoofer, 21 Watt Centerbox, 4x 7 Watt RMS Satelliten, Verstärker mit Dolby Digital Decoder

€ 229,-

UHR TELEFONISCH ERREICHBAR:

VERLÄSSIG & RUND UM DIE

Bestelltelefon
01805-905040

Bestellfax
01805-905020

ALTERNATE™
COMPUTERVERSAND GMBH

CD-RECORDER

Intern Boxed +10,-

CD-RW ATAPI		bulk	Kit/ret.
4/ 8/32x	NEC NR-7500	39,-	
10/12/32x	NEC NR-7700	49,-	
10/16/40x	NEC NR-7800	59,-	
10/16/40x	PHILIPS PCRW1610	49,-	
10/16/40x	TRAXDATA CDRW161040		64,-
10/24/40x	NEC NR-7900	64,-	79,-
10/24/40x	LG GCE-8240B	64,-	69,-
10/24/40x	YAMAHA CRW3200E	114,-	129,-
10/32/40x	LG GCE-8320B	74,-	79,-
10/32/40x	RICOH MP7320A-DP		74,-
10/32/40x	SAMSUNG SW-232	64,-	69,-
10/32/40x	SONY CRX-185E	74,-	
10/40/40x	NEC NR-9100	79,-	89,-
12/24/40x	PHILIPS PCRW2412	54,- L	
12/32/40x	ASUS CRW-3212A		89,-
12/32/40x	MITSUMI CR 480A TE	79,-	
12/32/40x	MSI MS-8332 StarSpeed		64,-
12/32/48x	AOPEN CRW-3248	69,-	
12/32/48x	CYBERDRIVE CW058D		69,-
12/40/40x	LG GCE-8400B	89,-	94,-
12/40/40x	MITSUMI CR 480A TE	79,-	139,-
12/40/40x	PLEXTOR PX-W4012TA	129,-	139,-
12/40/40x	PLEXTOR PX-W4012TA mit schwarzer Blende		139,-
12/40/40x	SAMSUNG SW-240	74,-	79,-
12/40/48x	AOPEN CRW-4048		84,-
12/40/48x	ASUS CRW-4012A		99,-
12/40/48x	BENQ CRW4012P		79,-
12/40/48x	LITEON LTR-40125S		74,-
12/40/48x	PHILIPS PCRW4012	79,-	89,-
12/40/48x	TEAC CD-W540E	94,-	104,-
12/40/48x	TRAXDATA CDRW401248	79,-	84,-
12/48/48x	LG GCE-8480	124,- L	129,- L
12/48/48x	LITEON LTR-48125W		119,-
16/40/48x	CYBERDRIVE CW078D		79,-
16/48/48x	ASUS CRW-4816A		129,- L
16/48/48x	TRAXDATA CDRW481248	109,-	114,-
20/40/48x	MITSUMI CR 485C TE		89,-
24/44/44x	YAMAHA CRW-F1		179,- L

CD-RW/DVD ATAPI		bulk	Kit/ret.
10/16/40/12x	TOSHIBA SD-R1202	99,-	114,-
10/20/40/12x	PLEXTOR PX-320A		214,-

CD-RW FireWire		bulk	Kit/ret.
10/20/40x	YAMAHA CRW-2200IX		184,-
10/24/40x	YAMAHA CRW-3200IX		279,-
12/40/48x	CDRWF-1248		189,-
12/40/48x	IOMEGA FireWire CDRW		349,-

CD-RW USB 2.0		bulk	Kit/ret.
8/ 8/24x	PLEXTOR PX-S88TU		234,-
8/ 8/24x	TEAC CDW28PUK		249,-
10/16/40x	IOMEGA Panther		199,-
10/16/40x	IOMEGA Panther		249,-
10/24/40x	CDRW USB2		139,-
10/24/40x	IOMEGA Predator		269,-
10/24/40x	LITEON LXR-2410		174,-
10/24/40x	YAMAHA CRW3200UX		249,-
12/24/40x	PHILIPS JR24CDRWK		219,-
12/40/40x	PLEXTOR PX-W4012TU		254,- L
12/40/48x	CDRW USB2		189,-
12/40/48x	AOPEN EHW4048U		199,-

CD-RW/DVD USB 2.0		bulk	Kit/ret.
8/20/24/ 8x	SONY CRX-85U		429,-

SAMSUNG SW-232
10/32/40x CD-RW
ATAPI, Just-Link, bulk

€ 64,-

DVD & CD

Intern Boxed +10,-

DVD-ROM ATAPI		bulk	retail
12/40x	NEC DV-5700	44,-	
16/40x	AOPEN DVD-1640Pro-A		69,- L
16/40x	PIONEER DVD-117	54,-	
16/40x	PIONEER DVD-106S	59,-	
16/40x	PIONEER DVD-A06SW Star Wars-Edition		89,-
16/40x	SONY DDU1621	49,-	64,-
16/48x	AOPEN DVD-1648	59,-	64,-
16/48x	ASUS DVD-E616		69,-
16/48x	LG DRD-8160B	49,-	54,-
16/48x	LITEON LTD-163	44,-	49,-
16/48x	NEC DV-5800B	54,-	59,-
16/48x	NEC DV-5800B Kit		64,-
16/48x	SAMSUNG SD-616	49,-	
16/48x	TOSHIBA SD-M1612	49,-	64,-

DVD+RW ATAPI				€
AOPEN RW5120A Kit	2/	8x		319,-
HP dvd200i * retail	2/	8x		599,-
MEMOREX 248 * retail	2/	8x		489,-
PHILIPS DVDRW208	2/	8x		299,-
PHILIPS DVDRW228B * bulk	2/	8x		429,-
PHILIPS DVDRW228K * retail	2/	8x		499,-
RICOH MP5125A-DP * retail	2/	8x		449,-
SONY DRU120A * retail	2/	8x		499,-
TRAXDATA DVD+R/RW * retail	2/	8x		469,-

* schreibt auch DVD+R

DVD+RW USB 2.0/FW				€
HP dvd200e schreibt auch DVD+R	2/	8x		679,-

CD-ROM ATAPI		bulk	retail
40x	NEC CD-3001A	29,-	
52x	AOPEN CD-952E	29,-	
52x	ASUS CDS520		39,- L
52x	BENQ CD-652A	34,-	
52x	LG CRD-852xB	34,-	39,-
52x	LITEON LTN52x	29,-	34,-
52x	NEC CD-3002A	34,-	
52x	SAMSUNG SC-152	29,-	
52x	SONY CDU5221	34,-	
52x	TEAC CD-552E	39,- L	
54x	MITSUMI FX 54x MAX	29,-	
56x	AOPEN CD-956E		34,-

PHILIPS DVDRW208
2/8x DVD+RW
schreibt CD-R, CD-RW & DVD+RW, ATAPI, Seamless-Link, inkl. Software & DVD-RW Medium

€ 299,-

CD-/DVD-MEDIEN

Rohlinge CD-R

ohne Box	speed	MB	ab	100 St.	300 St.	500 St.
Diverse	24x	700	je	0,36	0,31	0,28
Diverse	40x	700	je	0,41	0,36	0,33
Diverse	24x	800	je	0,59	0,54	0,51

ohne Box	speed	MB	ab	10 St.	30 St.	50 St.
Diverse Mini-CD	24x	240	je	0,89	0,84	0,81
Diverse	40x	700	je	0,49	0,44	0,41

mit Box	speed	MB	ab	10 St.	30 St.	50 St.
Diverse Kickout	32x	700	je	0,64	0,59	0,56
Diverse	40x	700	je	0,59	0,54	0,51
Diverse Slim	24x	800	je	0,74	0,69	0,66
Diverse	24x	800	je	0,84	0,79	0,76
Diverse	24x	900	je	0,86	0,81	0,78
ACER Slim	32x	700	je	0,66	0,61	0,58
FUJI	32x	650	je	0,69	0,64	0,61
FUJI	40x	650	je	0,79	0,74	0,71
FUJI	32x	700	je	0,74	0,69	0,66
FUJI	40x	700	je	0,84	0,79	0,76
PHILIPS UltraSlim	40x	700	je	0,86	0,81	0,78
VERBATIM	24x	700	je	0,89	0,84	0,81
VERBATIM	32x	700	je	0,94	0,89	0,86
TDK	48x	700	je	0,94	0,89	0,86

Rohlinge CD-RW

mit Box	speed	MB	ab	10 St.	30 St.	50 St.
Diverse	4x	650	je	1,09	0,89	0,79
Diverse	4x	700	je	1,39	1,19	1,09
Diverse	12x	700	je	1,49	1,29	1,19
FUJI	4x	650	je	1,39	1,19	1,09
FUJI	10x	650	je	1,89	1,69	1,59
VERBATIM	4x	700	je	1,59	1,39	1,29
VERBATIM	10x	700	je	1,99	1,79	1,69

Rohlinge DVD

mit Box	GB	ab	1 St.	3 St.	5 St.
Diverse DVD-R	4,7	je	5,90	5,40	5,10
Diverse DVD-RW	4,7	je	6,40	5,90	5,60
Diverse DVD+RW	4,7	je	9,90	9,40	9,10
FUJI DVD-R	4,7	je	8,90	8,40	8,10
FUJI DVD+RW	4,7	je	11,40	10,90	10,60
PHILIPS DVD+R	4,7	je	9,40	8,90	8,60
PHILIPS DVD+RW	4,7	je	12,40	11,90	11,60
RICOH DVD+R	4,7	je	9,90	9,40	9,10
VERB. DVD-R	4,7	je	8,40	7,90	7,60
VERB. DVD-RW	4,7	je	15,90	14,90	13,90
VERB. DVD+R Box	4,7	je	11,90	11,40	11,10
VERB. DVD+RW	4,7	je	15,40	14,40	13,40
VERB. DVD+RW Box	4,7	je	16,40	15,40	14,40

IDE-FESTPLATTEN

Intern Boxed für U-66 / U-100 / U-133 +10,- / +15,- / +15,-

IBM		GB	ms/Cache/UPM	€
IC35L020VA	U-100	20,5	8 / 2.048 / 7.200	77,-
IC35L040VA	U-100	41,1	8 / 2.048 / 7.200	79,-
IC35L040VN	U-100	41,1	8 / 2.048 / 7.200	79,-
IC35L060VA	U-100	61,4	8 / 2.048 / 7.200	89,-
IC35L080VA	U-100	80,0	8 / 2.048 / 7.200	99,-
IC35L100VA	U-100	100,0	8 / 2.048 / 7.200	a.A.
IC35L120VA	U-100	120,0	8 / 2.048 / 7.200	159,-

SEAGATE		GB	ms/Cache/UPM	€
ST320011A	U-100	20,0	9 / 2.048 / 7.200	79,-
ST320410A	U-100	20,4	10 / 2.048 / 5.400	69,-
ST340016A	U-100	40,8	9 / 2.048 / 7.200	89,-
ST340810A	U-100	40,8	9 / 2.048 / 5.400	79,-
ST360020A	U-100	60,0	10 / 2.048 / 5.400	99,-
ST360021A	U-100	60,0	9 / 2.048 / 7.200	104,-
ST380020A	U-100	80,0	10 / 2.048 / 5.400	109,-
ST380021A	U-100	80,0	9 / 2.048 / 7.200	119,-

CONNER		GB	ms/Cache/UPM	€
ES3220	U-66	20,4	9 / 2.048 / 5.400	89,-
ES3230	U-66	30,0	9 / 2.048 / 5.400	99,-
ESJ240	U-66	40,0	9 / 2.048 / 5.400	114,- L

IBM IC35L080VA
80,0 GB
8,5 ms, 2.048 KB Cache, 7.200 UPM

€ 99,-

WD		GB	ms/Cache/UPM	€
WD200BB	U-100	20,0	9 / 2.048 / 7.200	74,-
WD200EB	U-100	20,0	12 / 2.048 / 5.400	69,-
WD300BB	U-100	30,0	9 / 2.048 / 7.200	79,-
WD400BB	U-100	40,0	9 / 2.048 / 7.200	84,-
WD400EB	U-100	40,0	12 / 2.048 / 7.200	74,-
WD600AB	U-100	60,0	9 / 2.048 / 5.400	94,-
WD600BB	U-100	60,0	9 / 2.048 / 7.200	104,-
WD800AB	U-100	80,0	9 / 2.048 / 5.400	109,-
WD800BB	U-100	80,0	9 / 2.048 / 7.200	119,-
WD800JB	U-100	80,0	8 / 8.192 / 7.200	149,-
WD1000JB	U-100	100,0	9 / 8.192 / 7.200	229,-
WD1200AB	U-100	120,0	9 / 2.048 / 5.400	169,-
WD1200BB	U-100	120,0	9 / 2.048 / 7.200	199,-
WD1200JB	U-100	120,0	9 / 8.192 / 7.200	239,-

MAXTOR		GB	ms/Cache/UPM	€
2B020H1	U-100	20,4	12 / 2.048 / 5.400	74,-
4D040H2	U-100	40,0	12 / 2.048 / 5.400	79,-
4D060H3	U-100	60,0	12 / 2.048 / 5.400	99,-
4D080H4	U-100	80,0	12 / 2.048 / 5.400	114,-
4K060H3	U-100	60,0	12 / 2.048 / 5.400	99,-
4K080H4	U-100	80,0	12 / 2.048 / 5.400	114,-
4G120J6	U-133	120,0	12 / 2.048 / 5.400	179,-
4G160J8	U-133	160,0	12 / 2.048 / 5.400	264,-
6L020J1	U-133	20,0	8 / 2.048 / 7.200	77,-
6L020L1	U-133	20,0	8 / 2.048 / 7.200	79,-
6L040J2	U-133	40,0	8 / 2.048 / 7.200	84,-
6L040L2	U-133	40,0	8 / 2.048 / 7.200	89,-
6L060J3	U-133	60,0	8 / 2.048 / 7.200	104,-
6L060L3	U-133	60,0	8 / 2.048 / 7.200	119,- L
6L080J4	U-133	80,0	8 / 2.048 / 7.200	124,-
6L080L4	U-133	80,0	8 / 2.048 / 7.200	134,-

SAMSUNG		GB	ms/Cache/UPM	€
SP2001H	U-100	20,0	9 / 2.048 / 7.200	79,-
SV2001H	U-100	20,4	9 / 512 / 5.400	74,-
SV4002H	U-100	40,0	9 / 2.048 / 5.400	79,-
SP4002H	U-100	40,0	9 / 2.048 / 7.200	84,-
SV8004H	U-100	80,0	9 / 2.048 / 5.400	109,-
SP8004H	U-100	80,0	9 / 2.048 / 7.200	119,-

SCSI-Festplatten ab Lager lieferbar. Rufen Sie uns an!

HOME ENTERTAINMENT

DVD-Player		€
CYBERHOME CH-DVD 302	schwarz o. silber	139,-
CYBERHOME CH-DVD 505	aluminium	169,-
LG DVD-5084	silber	169,-
LG DVD-4730	silber	199,-
LG DVD-5935 Combi (DVD+VCR)	silber	379,-
TOSHIBA SD-220E	schwarz o. silber	244,-
TOSHIBA SD-510E	schwarz o. silber	499,-

DVD-Filme	FSK	€
Depeche Mode - Exciter Tour	ab 12	26,-
Die Klapperschlange	ab 16	17,-
Driven	ab 12	23,-
Futurama Season 1 (Box)	ab 12	35,-
Kiss of the Dragon	ab 16	22,-
Memento	ab 16	27,-
Sex and the City Season 1	ab 16	34,-
Sex and the City Season 2	ab 16	49,-
Simpsons Season 2 (Box Set)	ab 12	54,-
The Fast and the Furious	ab 16	26,-
The Gift	ab 16	24,-
The Glass House	ab 16	27,-
The Untouchables	ab 16	16,-
Training Day	ab 16	22,-

Memento
DVD-Film
Der innovativste Thriller des Jahres 2002 auf 2 DVD's mit vielen Interviews und Features.
D: Guy Pearce, Carrie-Ann Moss
FSK: ab 16 Jahre

€ 27,-

DVD-FILME SOWIE GAMES FÜR KONSOLEN AB LAGER LIEFERBAR!

L = Zum Zeitpunkt der Drucklegung konnte die Verfügbarkeit dieser Produkte nicht sichergestellt werden.

01805-905040 **

** € 0,12/Minute

ALTERNATE GARANTIERT!

FÜR HÄNDLER
Nur HÄNDLER wenden sich bitte mit Gewerbenachweis an: WAVE Computer
Fax: 0 64 03 - 90 50 70

SPAREN SIE 500,-€*

18"TFT-MONITOR IN SUPERSCHLANKEM DESIGN

Erfüllt die Display-Anforderungen der anspruchsvollsten Profis mit einer Vielzahl von Leistungsmerkmalen • HELLIGKEIT: 200 cd/m² • KONTRAST: 450:1 • TCO 99 • Multimedia-Ergo-Pivot-Fuß

PHILIPS
18" TFT
180P2M

Art.-Nr.: M0L329

~~1.499,-~~*

999,-

* Gegenüber der unverbindlichen Preisempfehlung des Herstellers Neuware mit leichten Verpackungsschäden Sonderposten – Nur solange Vorrat reicht!

NEU

PIONEER
DVR-104 IDE • bulk
DVD-RW/CD-RW

Buffer-Underrun-Schutz • Schreibgeschwindigkeiten: DVD-R 2-fach / DVD-RW 1-fach / CD-R 8-fach / CD-RW 4-fach

Art.-Nr.: DVB010

365,- ~~399,-~~

AVITOS
Sculptor IV MultiMedia

Multimedia-Power preiswert

GEHÄUSE:	Intertech Miditower 350 W Front USB
MOTHERBOARD:	QDI KudoZ 7E/333-A VIA KT333
CPU:	AMD Duron 1.2 GHz
RAM:	256 MB DDR-RAM
HDD:	40 GB UDMA-100
GRAFIK:	RADEON 7000 32 MB VGA/DVI TV-out
CD-RW:	10/32/40x ATAPI
FLOPPY:	1.44 MB 3,5"
TASTATUR:	AVITOS Tastatur PS/2
MAUS:	3 Tasten Maus PS/2
FIREWIRE:	3 Port IEEE 1394 Karte mit Software
	OHNE BETRIEBSSYSTEM
Art.-Nr.:	KPC245

529,-

AVITOS
Sculptor IV Silent

Leistungsstark und leise

GEHÄUSE:	Midi-Tower Chieftec Kunststoff Geräuscharm 300 W ATX
MOTHERBOARD:	QDI KudoZ 7E/333-A VIA KT333
CPU:	AMD Duron 1.2 GHz
RAM:	256 MB DDR-RAM
HDD:	40 GB UDMA-100
GRAFIK:	RADEON 7000 32 MB VGA/DVI TV-out
CD-RW:	10/32/40x ATAPI
FLOPPY:	1.44 MB 3,5"
TASTATUR:	AVITOS Tastatur PS/2
MAUS:	3 Tasten Maus PS/2
NETZWERK:	Realtek 10/100MBit PCI
	OHNE BETRIEBSSYSTEM
Art.-Nr.:	KPC247

529,-

~~499,-~~

444,-

MATROX
Parhelia DH

Grafikkarte • DVI • bulk • 128 MB • AGP • 512-Bit GPU • 256-Bit DDR Speicher Interface • Multi-Display: Triple-RGB, Dual-DVI, TV-Out

Art.-Nr.: GRA483

SAMSUNG
SyncMaster 959NF

110 kHz • TCO 99 • maximale Auflösung von 1.920 x 1.440 bei 73 Hz für Kontrastschärfe bis ins kleinste Detail

Art.-Nr.: MON419

459,-

FESTPLATTEN

IDE

		GRÖSSE	MS/CACHE/RPM	
IBM				
IC35L040 AVVN07		40 GB	8/2048/7200	88,-
IC35L060 AVVA07		60 GB	8/2048/7200	97,-
IC35L080 AVVA07		80 GB	8/2048/7200	109,-
IC35L120 AVVA07		120 GB	8/2048/7200	202,-
MAXTOR				
2B020H1	U-DMA 100	20 GB	12/2048/5400	77,-
6L020J1	U-DMA 133	20 GB	9/2048/7200	101,-
6L040J2	U-DMA 133	40 GB	9/2048/7200	91,-
6L060J3	U-DMA 133	60 GB	9/2048/7200	111,-
6L080J4	U-DMA 133	80 GB	9/2048/7200	125,-
4D040H2	U-DMA 100	40 GB	10/2048/5400	86,-
4D060H3	U-DMA 100	60 GB	10/2048/5400	105,-
4K060H3	U-DMA 100	60 GB	12/2048/5400	109,-
4D080H4	U-DMA 100	80 GB	10/2048/5400	124,-
4G120J6	U-DMA 133	120 GB	12/2048/5400	189,-
4G160J8	U-DMA 133	160 GB	12/2048/5400	299,-
SEAGATE				
ST320011A	U-100	20 GB	9/2048/7200	85,-
ST320410A	U-100	20 GB	8/2048/5400	71,-
ST340016A	U-100	40 GB	8/2048/7200	92,-
ST340810A	U-100	40 GB	9/2048/5400	99,-
ST360020A	U-100	60 GB	9/2048/5400	109,-
ST360021A	U-100	60 GB	8/2048/7200	109,-
ST380020A	U-100	80 GB	8/2048/5400	111,-
ST380021A	U-100	80 GB	8/2048/7200	155,-
WESTERN DIGITAL				
WD200BB	U-100	20 GB	9/2048/7200	79,-
WD200EB	U-100	20 GB	12/2048/5400	76,-
WD400BB	U-100	40 GB	9/2048/7200	89,-
WD400EB	U-100	40 GB	12/2048/5400	79,-
WD600BB	U-100	60 GB	9/2048/7200	111,-
WD600AB	U-100	60 GB	9/2048/5400	121,-
WD800BB	U-100	80 GB	9/2048/7200	122,-
WD800JB	U-100	80 GB	9/8192/7200	152,-
WD1000BB	U-100	100 GB	9/2048/7200	199,-
WESTERN DIGITAL				
WD1200BB	U-100	120 GB	9/2048/7200	263,-
WD1200JB	U-100	120 GB	9/2048/7200	272,-

Ultra-160-SCSI

	GRÖSSE	MS/CACHE/RPM	
FUJITSU			
MAM3184MP	18,4 GB	15000 68pin	319,-
MAM3367MC	36,7 GB	15000 80pin	509,-
MAM3367MP	36,7 GB	15000 68pin	529,-
MAN3184MP	18,4 GB	5/8192/10000	215,-
FUJITSU			
MAN3367MP	36,7 GB	5/8192/10000	389,-
MAN3735MP	73,5 GB	5/8192/10000	849,-
IBM			
IC35L018 UC DC2	18,2 GB	5/4096/10000	185,-
IC35L018 UC PR	18,4 GB	5/4096/15000	319,-
IC35L036 UC DC2	36,7 GB	5/4096/10000	319,-
IC35L036 UW PR	36,7 GB	5/4096/15000	515,-
IC35L073 UW DC2	73,4 GB	5/4096/10000	755,-

USB

LACIE	GRÖSSE	UPM	
Festplatte ext.	40 GB	5400 USB 2.0	222,-
Festplatte ext.	80 GB	5400 USB 2.0	289,-
LACIE Pocket-Drive			
ext. HDD mit USB 2.0	20 GB	12/2048/4200	275,-
ext. HDD mit USB 2.0	40 GB	12/2048/4200	379,-
MAXTOR			
3000LE USB 2.0	120 GB	5400rpm	303,-

FireWire – extern

	GRÖSSE	MS/CACHE/RPM	
MAXTOR			
FHD	60 GB	<20/2048/7200	272,-
FHD	160 GB	<20/2048/5400	449,-

FireWire+USB

LACIE	GRÖSSE	MS/CACHE/RPM	
PocketDrive	10 GB	12/1024/4200	282,-
PocketDrive	20 GB	12/2048/4200	333,-
PocketDrive	30 GB	12/2048/4200	355,-
PocketDrive III	40 GB	12/2048/5400	519,-
PocketDrive	48 GB	12/2048/5400	755,-
PocketDrive	60 GB	12/2048/5400	999,-

2.5"-IDE

IBM	MM	GRÖSSE	MS/CACHE/RPM	
IC25N020 AT-CS		20 GB	12/2048/4200	122,-
IC25N030 AT-CS		30 GB	12/2048/4200	159,-
IC25N040 AT-CS		40 GB	12/2048/4200	169,-
IC25T060 AT-CS	12,5	60 GB	12/2048/5400	449,-
FUJITSU				
MHR-2020AT		20 GB	12/2048/4200	119,-
MHR-2030AT		30 GB	12/2048/4200	161,-
MHR-2040AT		40 GB	12/2048/4200	191,-

MOTHERBOARDS

ABIT		
AT7	Socket A/VIA KT333 (U-DMA133/RAID/Sound/LAN)	209,-
BD7-II	Sockel478/Intel845E (Sound / LAN)	149,-
BD7-II RAID	Sockel478/Intel845E (Sound/LAN/UDMA133/RAID)	179,-
KR7A-133	Socket A/VIA KT266A (U-DMA133)	169,-
KX7-333	Socket A/VIA KT333 (U-DMA133)	144,-
KX7-333R	Socket A/VIA KT333 (U-DMA133/RAID	179,-
IT7 MAX	Sockel478/Intel845E (Sound/LAN/Firewire/UDMA133/RAID)	239,-
SD7-533	P4/S478 S-ATX	139,-
ASUS		
A7S333 /PA	Socket A/SIS745 (Sound/UDMA-100/DDR)	95,-
A7V266-C/WA	Socket A/VIA KT266A Sound/UDMA133/DDR	115,-
A7V266-EX/WA	Socket A/VIA KT266A (Sound)	137,-
A7V333/WA	Socket A/VIA KT333 (Sound/UDMA-133)	139,-
A7V333/WA	Socket A/VIA KT333 (Sound/UDMA-133/RAID	164,-
P4B266-E	Sockel 478/Intel845D (Sound/DDR)	219,-
P4S333-C	Sockel 478/SIS645 (Sound/DDR)	119,-
P4S533	Sockel 478/SIS645DX Sound/DDR/U-DMA133	149,-
P4T533-C	Sockel 478/Intel850E (Sound/RIMM/LAN)	239,-
TUSI-M/LAN/PA	Socket370/630E-M	84,-
TUSL2-C/PA	Sockel370/815EP (Sound)	119,-
P4B 533-V	Sockel 478/Intel845G (Sound/Grafik/DDR)	219,-
ELITEGROUP		
K7S5A	Socket A/SIS735 (LAN/Sound)	72,-
K7S6A	Socket A/SIS745 (Sound, SD+DDR)	74,-
K7SEM	Socket A/SIS730 (M-ATX/Sound/LAN) Nur solange Vorrat reicht!	72,-
K7SOM	Socket A / SIS740 M-ATX Sound, LAN	84,-
K7VZA V3	Socket A/KT133A (SDRAM)	64,-
K7VTA3 3.x	Socket A/VIA KT333 Sound/UDMA133	79,-
L7VMM	Socket A/VIA KM266 M-ATX Sound,Grafik,LAN,UDMA133	85,-
L4S5MG	Sockel478/SIS650 M-ATX Sound/Grafik/LAN/DDR	109,-
EPOX		
EP-4SDA+	Socket478/SIS645 (Sound/DDR/RAID)	134,-
EP-4BDA2+	Socket478/Intel 845D (Sound/DDR/RAID)	179,-
EP-8K3A	Socket A/VIA KT333 (Sound/DDR)	129,-
EP-8K3A+	Socket A/VIA KT333 (Sound/DDR)	139,-
EP-8KHAL+	Socket A/VIA KT266A (Sound)	109,-
GIGABYTE		
GA-6VTX-E	FC-PGA/VIA694T	87,-
GA-7VRX	Socket A/VIA KT333 (Sound / DDR)	109,-
GA-7VRXP	Socket A/VIA KT333 (Sound/DDR/RAID)	144,-
GA-7ZX-E	Socket A/VIA KT133A (Sound) Sol.Vorrat reicht	91,-
GA-8IEXP	Sockel478/I845E (Sound/LAN/UDMA133/RAID)	199,-
GA-8IHXP	Sockel478/I850E (Sound/LAN/UDMA133/RAID)	229,-
GA-8IRXP	Sockel478/I845D	169,-
MSI		
MS-6368 All in one	FC-PGA /VIA PLE Micro-ATX	79,-
MS-6378 All in One	Socket A/VIA KLE Micro-ATX	74,-
MS-6380	Socket A/VIAKT266A K7T266PRO2	133,-
MS-6380	Socket A/VIAKT333 KT3 Ultra	145,-
MS-6380	Socket A/VIAKT333 KT3 Ultra-ARU/USB 2.0	155,-
MS-6390 M010	Socket A/VIA KM266 (M-ATX/Sound/Grafik/LAN)	104,-
MS-6398	Sockel478/I845D (3 x DDRAM)	139,-
MS-6398	Sockel478/I845D 845 Ultra-ARU/3x DDR	149,-
MS-6561	Socket A/SIS745 Ultra	89,-
QDI		
PlatiniX 4N-A	Intel850 (Sound/RIMM)	129,-
KudoZ 7E/333-A	VIA KT333 (Sound/4xUSB/DDR-RAM)	99,-
PlatiniX 2D-A	Intel845D (Sound/DDR-RAM)	104,-
PlatiniX 2D/533-A	Intel845E (Sound/DDR/LAN/4xUSB)	104,-
PlatiniX 2E-6A	Intel845E (6-Kanal Sound/DDR/LAN/6xUSB)	119,-
Superb 4-AL	SIS645 (Sound/DDR-RAM/LAN)	84,-
SOYO		
SY-7VEM	FC-PGA / VIA PLE133 Sound (AC97)	47,-
SY-K7V Dragon	Plus SockelA / KT266A (Sound) (5.1 Kanal) / LAN 10/100Mbit OnBoard	149,-
SY-K7V Dragon	Ultra KT333 USB 2.0	199,-
SY-K7V Dragon	Ultra KT333 Platinum Edition	219,-
SY-P4i Fire Dragon	Intel 1845D Sockel 478 Sound (5.1), IEEE1394,USB2.0,LAN OnBoard	239,-
SY-TISU	FC-PGA / Intel 815EP B-step Sound (AC97)	99,-
TYAN		
S2390B Trinitry KT	Socket A/VIA KT133A	129,-
S2460 Tiger MP	SocketA/AMD760 (DUAL/DDRAM)	269,-
S2466N Tiger MP	SocketA/AMD 760MPX (DUAL/DDRAM/LAN)	319,-

Unser komplettes Angebot mit top-aktuellen Preisen unter
www.avitos.com

Tagespreise! Alle Preise in EURO inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Irrtum oder Druckfehler vorbehalten. Die Abbildung der Produkte kann von der Originalware abweichen. *UVP: Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers.

24h-SHOPPING-HOTLINE

Telefonische Bestellung: Täglich von 0-24 Uhr (0,12 Euro/Min.)

01805-60605

www.avitos.com

KOMPETENT & PREISWERT

CD-REWRITER

ATAPI			
AOPEN			
12/32/48x	CRW3248	Kit	69,-
12/40/48x	CRW4048	Kit	85,-
BENQ			
12/40/48x	CRW4012P	Kit	92,-
CREATIVE			
4/8/32x	Studio Max		93,-
LG			
10/32/40x	8320	Kit	89,-
12/40/40x	8400 B	Bulk	111,-
LITE ON			
12/32/40x	LTR-321240	Kit	64,-
12/40/48x	LTR-401248	Kit	74,-
MITSUMI			
12/32/40x	480A TE	Bulk	82,-
20/40/48x	485C TE	Retail	89,-
NEC			
10/16/40x	NR7800	Bulk	95,-
PLEXTOR			
12/40/40A	PlexWriter	Bulk	141,-
12/40/40A	PlexWriter	Retail	155,-
12/40/40A	PlexWriter Black	Retail	155,-
RICOH			
10/32/40x	7320 A-DP	Retail	73,-
SONY			
10/40/40x	CRX195A	Retail	99,-
TDK			
10/32/40x	CyClone		102,-
TEAC			
12/40/48x	CD-W540E-002/065 AT	Bulk	115,-
8/8/24x	CD-W28E-093	Slim-Line	189,-
8/8/24/8x	DW-28E-93 Slim-Line		215,-
TOSHIBA			
10/16/40/12x	SD-R1202 Combo	Kit	129,-
10/16/40/12x	SD-R1202 Combo	Bulk	122,-
YAMAHA			
10/24/40x	CRW3200E-B10	Bulk	115,-
USB			
IOMEGA			
10/16/40	Panther USB 2.0	Retail	209,-
LACIE			
10/16/40x	Extern PC/Mac		215,-
10/24/40x	StudioDrive CDRW extern USB 2.0		232,-
10/32/40x	StudioDrive CDRW extern USB 2.0		249,-
10/24/40x	FUSION inkl Easy-CD mobiler USB 2.0 CDRW		205,-
LITE ON			
10/24/40x	extern Retail		183,-
PLEXTOR			
12/40/40x	Plexwriter 40/12/40U USB 2.0		255,-
TEAC			
8/8/24x	CD-W28PUK EXT USB 2.0		259,-
FIREWIRE	**LACIE**		
10/32/40x	StudioDrive Extern 2x FireWire Burn Proof		405,-
12/40/48x	StudioDrive Extern 2x FireWire Burn Proof		259,-

CD-ROM

ATAPI				
AOPEN	52x	CD-952E	Bulk	30,-
	56x	CD-956E Pro	Retail	35,-
BENQ	52X	652P	Retail	39,-
	56X	656A	Retail	40,-
LG	52x	CRD-852xB	Bulk	32,-
LITE ON	52x		Bulk	33,-
MITSUMI	48x	FX-4820 black	Retail	53,-
	54x	FX-540	Retail	30,-
SONY	52x	CDU5211		37,-
TEAC	52x	CD552E-002	Bulk	39,-

DVD-REWRITER

ATAPI			
AOPEN	RW5120A ATAPI	Retail	499,-
HP	DVD200e	extern	679,-
PANASONIC	LF-D321 ATAPI	Retail	415,-
PHILIPS	DVD+R/RW 228K PC	Kit	509,-
PIONEER	DVR-104 IDE	bulk	379,-
	DVR-A04 MEDIEN BUNDLE		505,-
RICOH	5125 ADP	Kit	469,-

DVD-ROM

ATAPI			
ACER			
16/48x	DVP-1648A	Bulk	90,-
16/48x	DVP-1648A	Retail	95,-
AOPEN			
16/40x	DVD-1640 pro	Bulk	86,-
16/48x	DVD-1648	Bulk	65,-
BENQ			
16/48x	1648A	Retail	49,-
CREATIVE			
16/48x		Bulk	79,-
LG			
16/48x	DRD-8160B	Bulk	52,-
16/48x	DRD-8160	Retail	55,-
LITE ON			
16/48x		Bulk	49,-
NEC			
16/48x	DV 5800		55,-
PIONEER			
16/40x	DVD 116 UDMA66		59,-
16/40x	DVD 500M UDMA66		58,-
SONY			
16/40x DDU-1621		ATAPI	51,-
TOSHIBA			
16/48x	SD-M1612	Bulk	53,-
16/48x	SD-M1612	Retail	65,-

CD-/DVD-MEDIEN und DVD-ZUBEHÖR unter: www.avitos.com

CPU/PROZESSOREN

Die Preise für Prozessoren sind Tagespreise!

AMD

AMD Athlon MP 1800+; 1533 MHz Palomino; Sockel A 266MHz; Multiprozessor	199,-
AMD Athlon MP 2000+; 1666 MHz Palomino; Sockel A 266MHz; Multiprozessor	299,-
AMD Athlon XP 1600+ 1400 MHz	94,-
AMD Athlon XP 1600+ 1400 MHz boxed	104,-
AMD Athlon XP 1700+ 1466 MHz	104,-
AMD Athlon XP 1700+ 1466 MHz boxed	114,-
AMD Athlon XP 1800+ 1533 MHz	114,-
AMD Athlon XP 1800+ 1533 MHz boxed	124,-
AMD Athlon XP 1900+ 1600 MHz	144,-
AMD Athlon XP 1900+ 1600 MHz boxed	154,-
AMD Athlon XP 2000+ 1633 MHz	169,-
AMD Athlon XP 2000+ 1633 MHz boxed	179,-
AMD Athlon XP 2100+ 1733 MHz	219,-
AMD Athlon XP 2100+ 1733 MHz boxed	229,-
AMD Athlon XP 2200+ 1800 MHz	299,-
AMD Athlon XP 2200+ 1800 MHz boxed	319,-
AMD Duron 1200 MHz	57,-
AMD Duron 1200 MHz boxed	67,-
AMD Duron 1300 MHz	72,-
AMD Duron 1300 MHz boxed	82,-

INTEL

Intel Celeron FC-PGA 1200 MHz in a box	92,-
Intel Celeron FC-PGA 1300 MHz in a box	99,-
Intel Celeron Sockel 478 1700 MHz in a box Socket478 / 128KB Cache / FSB 400MHz	109,-
Intel Celeron Sockel 478 1800 MHz in a box Socket478 / 128KB Cache / FSB 400MHz	139,-
Intel P IV 478-PGA 1800 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**214,-**
Intel P IV 478-PGA 2000 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**259,-**
Intel P IV 478-PGA 2200 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**319,-**
Intel P IV 478-PGA 2266 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**329,-**
Intel P IV 478-PGA 2400 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**499,-**
Intel P IV 478-PGA 2400 MHz in a box Northwood 512KB Cache / 533 MHz FSB	**519,-**
Intel P IV 478-PGA 2533 MHz in a box Northwood 512KB Cache	**859,-**

VIA

C3 800MHz Ezra	Sockel370	133MHz FSB		50,-
C3 866MHz Ezra	Sockel370	133MHz FSB		59,-
C3 900MHz Ezra	Sockel370	100MHz FSB		65,-
C3 933MHz Ezra	Sockel370	133MHz FSB		79,-

Lüfter

Lüfter für AMD Socket A Coolermaster Heatpipe bis 2400+ MP/XP HCC-L61	49,-
Lüfter für AMD Socket A Coolermaster bis 2800+ MP/XP HHC-002	35,-
Verax CPU-Kühler P11T-65201237-KT 65mm x 65mm	49,-
Verax CPU-Kühler P14- 80251231-KT2 80 x 80 x 25mm,3-phasig Molex Stecker	55,-

GRAFIKKARTEN

ASUS		
V8170 GF4, MX DDR/SDRAM, AGP, TV	64MB	129,-
V8440DT GeForce 4 TI4400	128MB	323,-
V8440DVI GeForce 4 TI4400	128MB	393,-
V8460ULTRA DT GeForce 4 TI4600	128MB	429,-
V8460ULTRA DVI GeForce 4 TI4600	128MB	439,-
ATI		
Fire GL2 DVI bulk DDR	64MB	1.069,-
Fire GL8700 bulk DDR DVI	64MB	313,-
Radeon DDR 7000 AGP OEM	32MB	55,-
ATI		
Radeon 7500LE	64MB	85,-
Radeon 8500	64MB	259,-
Xpert2000 Pro SDRAM ohne ATI Label	32MB	35,-
Xpert2000 Pro TV SDRAM	32MB	42,-
CREATIVE		
CreativeLabs GeForce3	64MB	405,-
CreativeLabs Person.Cinema MX400	64MB	223,-
CreativeLabs 3D Blaster 4 MX440 Retail	64MB	142,-
ELITEGROUP		
AG305-32 AGP Ret.	32MB	29,-
AG315TF4 AGP Ret.	64MB	58,-
GAINWARD		
GeForce3 Ti/460 TV/DVI PowerP.Gold	64MB	339,-
GeForce3 Ti/480 VIVO PowerP. Gold	64MB	359,-
GeForce3 Ti/550 TV/DVI PowerP.Gold	64MB	404,-
GAINWARD		
GeForce3 Ti/550 XP PowerP.Gold	64MB	409,-
GeForce3 TI/500 TV Power Ti-200 JUMBO Gold	128MB	189,-
GeForce3 TI/500 XP Power Ti-200 JUMBO Gold	128MB	209,-
GeForce4 PowerPack! Pro600/TV Gold	64MB	129,-
GeForce4 PowerP.! Pro600/TV DDR	64MB	111,-
GeForce4 PowerP.! Pro650/XP F.DDR	64MB	179,-
GeForce4 PowerP.! Ultra/650 GF4 TI4200, AGP	64MB	193,-
GeForce4 PowerP.! Ultra/650 TV/DVI GF4 TI 4200	64MB	207,-
GeForce4 PowerP.! Ultra/650 XP GF4 TI 4200, Gold	128MB	279,-
GeForce4 PowerP.! Ultra700/XP F.DDR	128MB	389,-
GeForce4 PowerP.! Ultra750/XP U.DDR	128MB	515,-
GUILLEMOT		
Hercules 3DProphet 8500 LE, TV, VGA & DVI	64MB	209,-
Hercules 3DProphet All In Wonder 7500,TV,bulk	32MB	239,-
Hercules 3DProphet All In Wonder 8500 DV, TV	64MB	429,-
LEADTEK		
GeForce4 A170, DDR, Retail, GF4-440MX	64MB	135,-
GeForce4 TI 4200 A250 LE	64MB	199,-
GeForce4 TI A250 Ultra	128MB	455,-
MATROX		
Parhelia DH DVI bulk AGP	128MB	444,-
MSI		
MS8870 GF4-TI4200-TD Retail	64MB	209,-
MS8871 GF4 TI 4400 VTD	128MB	329,-

MONITORE

BELINEA				
103026	17"	70 kHz	TCO 99	179,-
103055	17"	96 kHz	TCO 99	249,-
103085	17"	86 kHz	TCO 99	199,-
106055	19"	96 kHz	TCO 99	309,-
106080	19"	110 kHz	TCO 99	449,-
106095	19"	95 kHz	TCO 99	265,-
108025	21"	107 kHz	TCO 99	669,-
BENQ/ACER				
G781	17"	86 kHz	TCO 99	239,-
V772	17"	72 kHz	TCO 99	179,-
EIZO				
F520	17"	96 kHz	TCO 99	399,-
T565	17"	96 kHz	TCO 99	399,-
F730	19"	115 kHz	TCO 99	579,-
T765	19"	115 kHz	TCO 99	779,-
F980	21"	137 kHz	TCO 99	2.199,-
T965	21"	130 kHz	TCO 99	979,-
HYUNDAI				
ImQst.V770	17"	70 kHz	TCO 99	175,-
ImQst. F910	19"	110 kHz	TCO 99	329,-
IIYAMA				
HF703UT	17"	96 kHz	TCO 99	299,-
HM703UT	17"	96 kHz	TCO 99	315,-
HM704UTc	17"	96 kHz	TCO 99	329,-
MF701U	17"	86 kHz	TCO 99	275,-
LS702UT	17"	70 kHz	TCO 99	199,-
HM903DT	19"	130 kHz	TCO 99	499,-
LS902UT	19"	95 kHz	TCO 99	279,-
S902JT	19"	115 kHz	TCO 99	499,-
MS102DT	21"	110 kHz	TCO 99	859,-
HA202DT	22"	140 kHz	TCO 99	849,-
LG				
915FT Plus	19"	107 kHz	TCO 99	449,-
995 FT Plus	19"	96 kHz	TCO 99	399,-
SW900 B Plus	19"	100 kHz	TCO 99	279,-
SAMSUNG				
SyncMaster 755DFX	17"	85 kHz	TCO 99	239,-
SyncMaster 757DFX	17"	96 kHz	TCO 99	299,-
SyncMaster 757p	17"	96 kHz	TCO 99	269,-
SyncMaster 957p	19"	96 kHz	TCO 99	339,-
SyncMaster 957DF	19"	96 kHz	TCO 99	379,-
SyncMaster 959NF	19"	110 kHz	TCO 99	459,-
SyncMaster 1100p+	21"	115 kHz	TCO 99	789,-
SAMTRON				
76 BDF	17"	85 kHz	TCO 99	219,-
76E	17"	70 kHz	TCO 99	175,-
96p	19"	96 kHz	TCO 99	265,-
210p	21"	96 kHz	TCO 99	549,-
SONY				
CPD-E430	19"	96 kHz	TCO 99	465,-
CPD-G420	19"	110 kHz	TCO 99	639,-
CPD-E530	21"	117 kHz	TCO 99	859,-
CPD-G520	21"	130 kHz	TCO 99	1.049,-
GDM-F520	21"	137 kHz	TCO 99	1.299,-
GDM-FW900	24"	121 kHz	TCO 99	1.999,-

SOUND-KARTEN

CREATIVE LABS		
SB 4.1 Digital Retail	PCI	36,-
SB Audigy Platinum eX	PCI	294,-
SB Audigy Player		119,-
SB Live Player 5.1 bulk	PCI	41,-
Sound Blaster Extigy	extern USB	185,-
TERRATEC		
128i bulk	PCI	19,-
SoundSystem DMX 6fire 24/96		235,-
Soundsystem DMX 6Fire LT Retail	PCI	129,-
SoundSystem DMX X-Fire	PCI	55,-
SoundSystem SiXPack 5.1+		75,-

EINGABEGERÄTE

Mäuse

LABTEC		
3-Tasten-Maus	USB u. PS/2	5,-
Optical Mouse	PS/2	15,-
Wheel Mouse	PS/2	7,-
LOGITECH		
MouseMan Dual Optical	USB u. PS/2	44,-
Cordless Optical Mouse	USB u. PS/2	52,-
Cordless Presenter		229,-
Pilot Wheel Optical OEM	USB u. PS/2	19,90
MICROSOFT		
IntelliMouse	USB o. PS/2	19,-
IntelliMouse Optical OEM		33,-
Wireless Wheel Mouse		39,-

Tastatur / Maus

LABTEC		
Wireless Desktop		42,-
LOGITECH		
Tast./Maus Cordless Desktop Pro		105,-
Cordless Desktop Optical		119,-
MICROSOFT		
Wireless Desktop	PS/2	69,-
TRUST		
Wireless Optical Desktop 305K		69,-
MV5000 Silverline Desk Set		53,-

Tastaturen

AVITOS		
KT800 mit AVITOS Logo		15,-
CHERRY		
G81-3000	LRNDE PS/2	29,-
MICROSOFT		
Internet Keyboard	PS/2	25,-
Internet Keyboard Pro		45,-
Office Keyboard PS/2+USB		58,-
SILITEK		
SK-1689	PS/2 W2000	9,-
LOGITECH		
Internet Navigator		35,-
Deluxe Access		23,-
KEYTRONIC		
KT600 W95	PS/2	10,-
FUJITSU-SIEMENS		
KBPC-0	PS/2	15,-
TRUST		
Silverline Direct Access	PS/2	21,-

AVITOS TOP 10

Jetzt auch online unter: www.avitos.com

1 ELSA
ECOMO 532
SONY-Trinitron-Röhre • Nature Flat • 110 kHz
2 Jahre Gewährleistung
Nur sol. Vorrat reicht!
Wir haben noch welche bekommen – noch günstiger!
399,-
Art.-Nr.: MON339

2 MEDION
MD-FAM3000
Mob. Duron 1 GHz
14.1" • 20 GB • 256 MB
CDRW-DVD Combo
1.499,-
Art.-Nr.: NOT1004

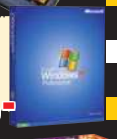
3 KYOCERA
FS-1010 Laser
USB
1.800 x 600 dpi
14 Seiten/Minute
F. A. Porsche-Design
392,-
Art.-Nr.: DRL212

4 FUJI FinePix
2800 Zoom PC
2.0 Megapixel • Zoom: 6x optisch / 2.5x digital • inkl. 16 MB Smart-Media-Card
388,-
Art.-Nr.: DIG200

5 COMPAQ
Ipaq H3850
64 MB • mit Pocket PC 2002 • hochreflektives TFT-Display mit 65.536 Farben
599,-
Art.-Nr.: ORG087

6 AMD-Bundle
Duron 1.2 GHz • 128 MB DDR Kingston • Elitegroup K7S5A • Lüfter
169,-
Art.-Nr.: AKT099

7 IBM
IC35L080AVVA07
80 GB Festplatte
8/2048/7200 • GXP120
109,-
Art.-Nr.: HDI350



8 MICROSOFT
Windows XP PRO dt.
Systembuilder-Version
179,-
Art.-Nr.: SFV3141

9 LEADTEK
GeForce4 TI 4200 A250 LE • 64 MB DDR AGP • DVI • TV-out
199,-
Art.-Nr.: GRA485

10 3M
MP 7740i Projektor
1.200 ANSI-Lumen • XGA-Auflösung
2.899,-
Art.-Nr.: PRO056

Avitos gewährleistet einen sicheren Online-Kauf.

LINDEN
Theodor-Heuss-Str. 18 • 35440 Linden
Fon: 01805-606065 • Fax: 01805-606045
(0,12 Euro/Min.) (0,12 Euro/Min.)
Unser Laden in Linden hat für Sie geöffnet:
Mo.-Fr. 9:00-20:00 Uhr • Sa. 9:00-14:00 Uhr

KÖLN
Maarweg 149-161 • 50825 Köln
Fon: 01805-606065 • Fax: 01805-606045
(0,12 Euro/Min.) (0,12 Euro/Min.)
Unsere Abholtheke in Köln hat für Sie geöffnet: Mo.-Fr. 11:00-19:00 Uhr

BREMEN
Campus Point Uni Bremen • Studentenebene 0
Bibliothekstraße 3 • 28359 Bremen
Fon: 0421-8077569-0 • Fax: 8077569-29
Unser Laden in Bremen hat für Sie geöffnet: Mo.-Fr. 10:00-18:00 Uhr

AVITOS
www.avitos.com

Hardware-Vorschau

Praxis: Die besten Windows-XP-Tipps

Windows XP ist mit Sicherheit das beste Windows aller Zeiten. Allerdings ist es auch das Windows mit der höchsten Anzahl verstecker Optionen und Einstellungen. Damit Sie nicht ziellos durch den Windows-XP-Dschungel irren, haben wir Ihnen einen Wegweiser gebastelt. Alle wichtigen Tipps finden Sie im großen Windows-XP-Praxisguide in Ausgabe 10/2002.

Special: Redesign PC Games Hardware

PC Games Hardware ist schon fast zwei Jahre alt. In dieser Zeit wurden viele Kleinigkeiten am Design umgestellt, das Erscheinungsbild der Zeitschrift ist aber in den Grundzügen immer gleich geblieben. In den letzten Monaten schoben unsere Layouter Simon Schmid und Hans Strobel ordentlich Überstunden, um Ihnen nun zur Ausgabe 10/2002 eine komplett überarbeitete und neue PC Games Hardware vorstellen zu können.

Special: Die besten Aufrüst-Produkte

Die Halbwertszeit von Computerteilen wird immer kürzer. Damit aber nicht jedes halbe Jahr ein neuer Rechner gekauft werden muss, heißt es geschickt umrüsten. Wir zeigen Ihnen, wie Sie mit den richtigen Komponenten Ihren Rechner sinnvoll aufrüsten und somit Geld sparen können. Welche Komponenten passen zusammen? Was können Sie aus der vorhandenen Hardware rausholen? Antworten gibt es im Heft 10/2002.

Alle Angaben ohne Gewähr. Aufgrund von Terminverschiebungen auf Herstellerseite kann es zu Änderungen kommen.

Bild des Monats

Wir freuen uns immer, wenn wir Hardware auch in anderen Bereichen des Lebens einsetzen können. So muss schon mal eine CD als Untersetzer oder ein defekter Prozessor als Schlüsselanhänger herhalten. Besonders gefreut haben wir uns aber über die Eingabegeräte von Memorex. Die Tastaturen und Mäuse kommen in blauen Brotdosen daher, die auf jeder Tupperparty der Verkaufshit wären. Endlich können wir dem Imbiss auf der Ecke abschwören und dank der Memorex-Brotdosen zur guten, alten Pausenstulle zurückkehren. *(kb)*

Rossis Restekiste: Das Glide-Spray

Wer hier eine Grafikkarte zum Aufsprühen erwartet hat, wird enttäuscht. (Vertrieb: Glidetapes, www.glidespray.de)

Ein Spray, welches ohne fettige Hände eine beachtliche Gleitfähigkeit erzeugt, weckt bei mir primär erst einmal Assoziationen, auf die ich aus Gründen des Jugendschutzes nicht eingehen will. Die Homepage des Herstellers macht die Angelegenheit allerdings nicht weniger schlüpfrig. Das Spray soll den „Gleiteffekt erhöhen" und den „Stick-Slip-Effekt der Maus" verhindern. Nein, diese Beschreibung findet sich keineswegs auf www.schmuddel.de, sondern auf der Homepage des Fabrikanten, der dort für das Wundermittel wirbt. Im klassischen Vorher-Nachher-Test konnte ich bis auf ein mild chemisches Odeur jedoch keinerlei Unterschiede feststellen. Sehr beruhigend, dass „Glide Spray" kompatibel zu allen Mäusen ist. Etwas verwundert hat mich jedoch ein anderer Satz in der Anleitung, der da besagt, man solle möglichst wenig Schmiermittel auf Bereiche sprühen, bei denen es mit der Hand in Kontakt kommt. Was denken die, womit ich meine Maus schiebe? *Rainer Rosshirt*

Jetzt schon
MITTWOCHS
am Kiosk

Die nächste PC Games Hardware erscheint am
4. September

RACING HAS EVOLVED

WE'VE BEEN WAITING FOR TECHNOLOGY TO CATCH UP

THQ

XBOX

PC CD-ROM

MotoGP™ and © 2002 Dorna Sports, S.L. MotoGP and related logos, characters, names, and distinctive likenesses thereof are the exclusive property of Dorna Sports, S.L. and/or their respective owners. Used under license. All Rights Reserved. THQ and the THQ logo are trademarks and/or registered trademarks of THQ Inc. Microsoft, Xbox, and the Xbox logos are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries and are used under license from Microsoft. All Rights Reserved.